Monographien

über

angewandte Elektrochemie

unter Mitwirkung von

Dr. E. Abel, Privatdozent an der Technischen Hochschule, Wien. — Dr. H. Alexander, Chemiker, Berlin. — H. Becker, Elektrochemiker, Paris. — Anson G. Betts, Elektrometallurg, Troy, N. Y. — Geheimer Regierungs-Rat Dr. W. Borchers, M. d. H., Professor an der Technischen Hochschule, Aachen. — J. Bronn, Chemiker, Rombach. — Geheimer Regierungs-Rat Dr. A. Classen, Professor an der Technischen Hochschule, Aachen. — Sh. Cowper-Coles, Elektrochemiker, London. — Dr. H. Danneel, Elektrochemiker, Berlin. — Dr. J. Ephraim, Chemiker und Patentanwalt, Berlin. — Dr. G. Erlwein, Oberingenieur und Chefchemiker der Siemens & Halske-A.-G., Berlin. — Dr. P. Ferchland, Chemiker und Patentanwalt, Berlin. — A. J. Fitz-Gerald, Niagara-Falls, New York. — Dr.-Ing. F. E. Günther, Hütten-Ingenieur, Aachen. — Dr. F. Haber, Professor an der Technischen Hochschule, Karlsruhe. — Dr. O. Hoenigschmid, Prag. — Dr. M. Huth, Chemiker der Siemens & Halske-A.-G., Berlin. — J. B. C. Kershaw, F. I. C. Elektrochemiker, London. — Dr. M. Le Blanc, Professor an der Universität Leipzig. — Dr. R. Lorenz, Professor am eidgen. Polytechnikum, Zürich. — Dr. R. Lucion, Direktor von Solvay & Co., Brüssel. — Dr. H. Mennicke, Elektrochemiker, Schmiedeberg. — Dr.-Ing O. v. Miller, Kgl. Baurat, München. — A. Minet, Paris — Dr. A. Miolati, Professor am Kgl. italienischen Gewerbemuseum, Turin. — A. Moser, Dozent an der technischen Hochschule, Moskau. — Dr. B. Neumann, Professor an der Techn. Hochschule, Darmstadt. — Dr. K. Norden, Ingenieur, Berlin. — H. Nissenson, Direktor bei der Aktien-Gesellschaft zu Stolberg und in Westfalen, Stolberg. — J. Nußbaum, Chemiker der Siemens & Halske-A.-G., Berlin. — Dr. W. Palmaer, Professor an der Technischen Hochschule, Stockholm. — Dr. F. Peters, Professor an der Königl. Bergakademie, Berlin. — Dr. W. Pfanhauser, Fabrikant, Leipzig. — Dr. P. Rehländer, Elektrochemiker, Charlottenburg. — Dr. J. W. Richards, Professor an der Lehigh-University, Bethlehem, Pa. — Dr. Roloff, Elektrochemiker, Hagen. — Dr.-Ing. M. Schlötter, Chemiker, Bernburg. — Titus Ulke, Elektrometallurg und Hütteningenieur, New York. — M. v. Uslar, Dipl.-Hütteningenieur der Siemens & Halske-A.-G., Berlin.

und anderer Fachgenossen

herausgegeben

von

Viktor Engelhardt,

Oberingenieur und Chefchemiker der Siemens & Halske-A.-G., Berlin,
Direktor der Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Berlin-Nonnendamm.

XXXIII. Band.

Halle a. S.

Verlag von Wilhelm Knapp

1910

Die

elektrochemischen Patentschriften

der Vereinigten Staaten von Amerika.

Auszüge aus den Patentschriften,

zusammengestellt und mit ausführlichem Sach- und Namenregister versehen

von

Dr. P. Ferchland,
Patentanwalt in Berlin.

Erster Band:

Elektrothermische Verfahren und Apparate; Entladungen durch Gase.

Mit 352 Figuren im Text.

Halle a. S.
Verlag von Wilhelm Knapp
1910

Vorwort.

Die mit diesem Band beginnende Zusammenstellung von Auszügen aus amerikanischen elektrochemischen Patentschriften ist bestimmt, eine Sammlung abzuschließen, von der ich bis jetzt drei Bände, den einen über deutsche und zwei über englische Patentschriften, habe erscheinen lassen. Betrug die Zahl der zu behandelnden deutschen Patente etwa sechshundert, die der englischen gegen zwölfhundert, so werden über zweitausend amerikanische Patentschriften zu besprechen sein. Dieses ungeheure Material, das nicht weniger als drei Bände erfordern wird, habe ich so eingeteilt, daß ein Band (der vorliegende) den elektrischen Öfen, elektrothermischen Verfahren und Entladungen durch Gase, also sozusagen der trocknen Elektrochemie gewidmet ist, während der zweite Band die „nasse" Elektrochemie der Nichtmetalle, der dritte die der Metalle (Elektrometallurgie) zum Gegenstande haben soll.

Ich hoffe, die drei Bände binnen Jahresfrist aufeinander folgen lassen zu können.

Was die Anordnung anbetrifft, die ich den Auszügen in dem vorliegenden Bande gegeben habe, so bin ich von der für die englischen Patente angenommenen Ordnung insofern abgewichen, als ich eine Einteilung in Klassen vorgenommen habe, und zwar entsprechend der amtlichen Einteilung in die Unterklassen 1. Furnaces, 2. Carbids, 3. Synthesis, 4. Reduction, 5. Ozone. Innerhalb dieser Klassen sind die Patente nach den Nummern, also auch nach dem Erteilungsdatum geordnet. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß die Patente der Vereinigten Staaten sämtlich an einem bestimmten Tage jeder Woche ausgegeben werden, und dieser Tag als Datum der Erteilung gilt. Der Anmeldetag spielt nur eine untergeordnete Rolle, da im Gegensatz zu unserm Gesetz das Patent nicht dem ersten Anmelder, sondern dem ursprünglichen Erfinder gebührt, vorausgesetzt, daß er es spätestens zwei Jahre nach dem Bekanntwerden der Erfindung anmeldet.

Wie in den vorigen Bänden habe ich durch ein ausführliches Namen- und Sachregister das Auffinden irgend eines Gegenstandes

zu erleichtern gesucht. Wenn nur die Nummer des gesuchten Patentes bekannt ist, so wird unter Umständen an mehreren Stellen nachzuschlagen sein, jedoch nicht öfter als fünfmal, und dies auch nur dann, wenn man gar keinen Anhalt für die Gattung der fraglichen Erfindung hat. Man beachte auch die Nachträge auf S. 203 und 204.

Die Figuren sind nach den Originalen der amerikanischen Patentschriften reproduziert. Da es sich um reichlich 350 Abbildungen handelt, so konnte natürlich für die Reproduktion nur ein ziemlich kleiner Maßstab gewählt werden, und man wird hier und da die Lupe zu Hilfe nehmen müssen, um zum Beispiel die eingeschriebenen Buchstaben und Ziffern zu erkennen. Ich habe mich aber bemüht, den Text so anschaulich zu gestalten, daß von der Figur nicht mehr zum Verständnis nötig ist, als man mit bloßem Auge erkennen kann, und außerdem habe ich möglichst solche Figuren ausgewählt, die auch nach starker Verkleinerung geeignet erschienen, das Verständnis des Gegenstandes zu fördern.

Ich hoffe, der deutschen Industrie durch die übersichtliche Zusammenstellung der elektrochemischen Patentschriften, besonders der nicht so leicht erreichbaren amerikanischen, einen gewissen Dienst erwiesen zu haben. Mir selbst erscheinen diese fünf Bände nur als Vorarbeit und als Mittel zum Zweck, nämlich als ein Mittel, das ungeheure, in den Patentschriften vorliegende Material überhaupt erst der Ausbeutung fähig zu machen. Nur selten bringt ein Einzelner eine epochemachende Neuerung hervor; die großen Fortschritte erwachsen fast ausschließlich aus dem Zusammenarbeiten von Hunderten oder Tausenden, und es muß ein mächtiger Überschuß von guten Gedanken aufgeboten werden, um einen einzigen brauchbaren zu erzeugen.

Berlin im Oktober 1909.

Der Verfasser.

Einleitung.

Das amerikanische Patentrecht unterscheidet sich in mancher Hinsicht vorteilhaft von dem deutschen und auch von dem englischen, das sich gerade in der letzten Zeit dem deutschen System immer mehr genähert hat. In den Vereinigten Staaten herrscht der Grundsatz, daß jede Erfindung als geistiges Eigentum ihres Urhebers dem Erfinder in der umfassendsten Weise geschützt sein soll. Ein Patent wird daher nur dem ersten und wahren Erfinder verliehen, und der Anmelder muß beschwören, daß er fürwahr glaube, der erste und wahre Erfinder zu sein. Ein weiteres Mittel, dem Erfinder die Früchte des von ihm Geleisteten zu sichern, besteht darin, daß er den Schutz, abgesehen von den Kosten des Prüfungsverfahrens, umsonst erhält, also von der Zahlung drückender Gebühren befreit ist. Trotzdem läuft das Patent länger als in den meisten anderen Ländern, nämlich siebzehn Jahre vom Tage der Erteilung ab. Da das Prüfungsverfahren sich oft jahrelang hinzieht[1] und die Anmeldung noch zwei Jahre nach der Entstehung und Veröffentlichung der Erfindung erfolgen kann, so ist der Erfinder tatsächlich gegen 20 Jahre im Alleinbesitz seiner Erfindung.

Die Bestimmungen über die Neuheit der zu patentierenden Erfindung sind weit liberaler als in den meisten anderen Staaten. Die Erfindung kann zwei Jahre lang vor der Anmeldung zum Patent ausgeübt worden sein, ohne daß der Erfinder das Anrecht auf ein Patent verliert. Hierdurch ist es möglich, eine Erfindung in der umfassendsten Weise zu prüfen und auszugestalten, und es ist nicht nötig, gänzlich unreife Ideen zum Gegenstand von Patentanmeldungen zu machen.

Die Folgen dieser verständigen Gesetzgebung machen sich in der Industrie der Vereinigten Staaten sehr wohl fühlbar. Man ist mit Recht gewohnt, die größten Fortschritte besonders auf dem

1) Das Patent Nr. 820031 von Willson, Darstellung von Calciumcarbid, wurde z. B. erst im Jahre 1906, mehr als 10 Jahre nach der Anmeldung erteilt und läuft daher noch bis 1923.

Gebiet der Kleinmechanik von Amerika kommen zu sehen. Die Zahl der amerikanischen Patente ist denn auch ungeheuer groß. Bis jetzt sind über 900 000 Patente erteilt worden, während in Deutschland das zweihundertste Tausend erst vor kurzem überschritten worden ist.

Das Prüfungsverfahren ist verhältnismäßig milde, so daß eigentlich jede Neuerung, für die der Patentschutz nachgesucht wird, auch patentiert wird. Ein Aufgebot, entsprechend dem deutschen oder englischen Einspruchsverfahren, gibt es nicht, dagegen wird, wenn zwei oder mehr Anmelder ein Patent auf den gleichen Gegenstand beanspruchen, ein oft langwieriges Kollisionsverfahren (interference) eingeleitet.

Leider herrscht in mancher Beziehung ein engherziger Formalismus, durch den das Prüfungsverfahren häufig erschwert und in die Länge gezogen wird. So z. B. weigert sich das amerikanische Patentamt ein Verfahren und einen Apparat zur Ausführung des Verfahrens in demselben Patent zu schützen. Die Folge ist, daß, wie man an dieser Zusammenstellung ebenfalls bemerken wird, häufig zwei oder mehr Patente mit fast identischen Beschreibungen und Zeichnungen erteilt werden, die sich augenscheinlich auf dieselbe Erfindung beziehen und sich nur darin unterscheiden, daß in einem Fall ein Verfahren, im anderen ein Apparat als die Erfindung beansprucht wird.

Sehr merkwürdig erscheinen vom deutschen Standpunkt die amerikanischen Ansprüche (claims). Während die deutschen Patente einen Anspruch enthalten, der den Grundgedanken der Erfindung kurz formuliert, und etwaige Modifikationen in Unteransprüchen erscheinen, kennt die Praxis des amerikanischen Patentamtes den Begriff der Haupt- und Unteransprüche nicht, sondern die einzelnen Ansprüche entstehen durch Addition oder Auswahl verschiedener Merkmale. Alternativen sind unzulässig, vielmehr müssen sämtliche Ansprüche zugleich auf einen einzigen konkreten Gegenstand passen.

Dies System hat dazu geführt, daß man, um eine Erfindung zu schützen, oft gegen 100 Ansprüche zu einem einzigen Patent aufstellen muß. Da außerdem Beschreibungen von größter Breite verlangt werden und die Sprache der Amerikaner oft von kindlicher Einfalt ist, so kann man sich vorstellen, mit welcher Mühe das Studium amerikanischer Patentschriften und die Wiedergabe ihres wesentlichen Inhalts verbunden ist.

---

1. Elektrische Öfen.

Nr. 282964. 14. Aug. **J. L. Delaplaine, J. G. Hendrickson** und **F. J. Clamer**, Philadelphia, Pennsylvania. Entzinnung von Weißblech. Die Abfälle werden in einem Ofen *A* durch den Strom einer Dynamomaschine zu heller Rotglut erhitzt, wobei das Zinn zum Teil abtropft, zum Teil oxydiert wird. *c* ist ein Schauloch, *h* der abschüssige Herd und *w* ein Rohr zum Ablassen des Zinns (Fig. 1). 1883

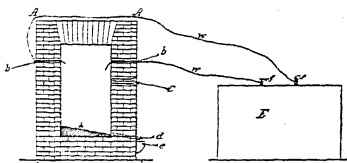



Fig. 1.

Nr. 319945. 9. Juni. **E. H. Cowles** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Schmelz- oder Reduzierofen, besonders für Zinnerze. 1885

Entspricht dem engl. Pat. 6994/1885 von Thompson.

Nr. 335059. 26. Jan. **E. H.** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Futter für elektrische Öfen. 1886

Entspricht dem engl. Pat. 1161/1886 von Thompson.

Nr. 360144. 29. März. **E. H.** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Metallurgischer Ofen. 1887

Entspricht dem engl. Pat. 4664/1887 von Thompson.

Nr. 391034. 16. Okt. **H. H. Eames**, Baltimore, Maryland. Metallurgischer Ofen. Der Ofen, der beispielsweise zur Darstellung von Eisenschwamm aus Pyrit dienen soll, besteht aus senkrechten zylindrischen Retorten *10*, die in einen Flammofen *8* eingebaut sind. Innerhalb der Retorten, die inwendig mit einer Isolierschicht ausgekleidet sind, sind zwei einander gegenüberstehende Elektroden angebracht, welche die ganze Länge der Retorten einnehmen, und zwischen denen das Erz angebracht wird. Dieses wird mit Kalkstein und Kohle gemischt und soll vollständig von Phosphor und Schwefel befreit werden (Fig. 2). 1888

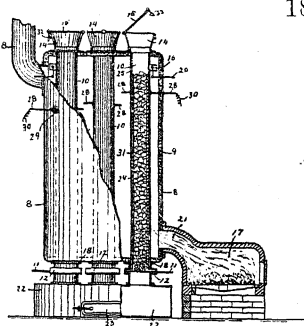



Fig. 2.

1890 Nr. 428378. 20. Mai. **E. A. Colby,** New-Hafen, Connecticut. Induktionsofen.

Entspricht dem engl. Pat. 7876/1890.

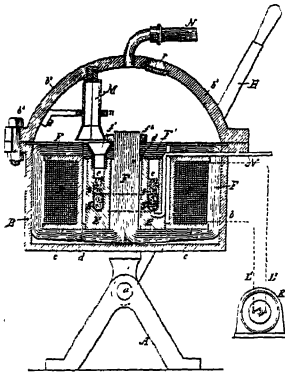



Fig. 3.

Nr. 428379. 20. Mai. **E. A. Colby,** New-Hafen, Connecticut. Induktionsofen.

Entspricht dem engl. Pat. 7876/1890.

Nr. 428552. 20. Mai. **E. A. Colby,** New-Hafen, Connecticut. Verfahren zum Schmelzen von Metallen im Induktionsofen. Dies Patent schützt das Verfahren, das mit den Öfen, die den Gegenstand der beiden vorigen Patente bilden, auszuführen ist. Der Ofen ist, da die Abbildung in Band 32 dieser Monographien unklar ist, hier nochmals abgebildet worden (Fig. 3).

1892 Nr. 482586. 13. Sept. **T. Parker,** Newbridge, England, übertragen auf **The Electric Construction, Corporation Ltd.,** ebenda. Lichtbogenofen.

Entspricht dem engl. Pat. 17060/1889.

1893 Nr. 504282. 29. Aug. **S. Shaw,** Milwaukee, Wisconsin, teilweise übertragen auf **The Edward P. Allis Company,** ebenda. Lichtbogenofen zum Schmelzen von Eisen. In einem gewöhnlichen Kupolofen sind am unteren Ende des Schachtes von der Seite die Elektroden *C* eingeführt, die mit Hilfe der Zahnschienen *B* und der Zahntriebe *D* vor und zurück bewegt werden können, wobei sie von Flanschen *f* geführt werden. Die Zahntriebe sind durch Rollen *F*, *K*, *H* und Seile *G* verbunden, und ein Gewicht ist bestrebt, die Elektroden einander zu nähern, solange dies nicht durch eine von dem Elektromagneten *M* beeinflußte Sperrung *h* verhindert wird. Wird der Strom zu schwach, so läßt der Magnet den Anker *N* los und die Zahnschienen bewegen sich nach innen (Fig. 4).

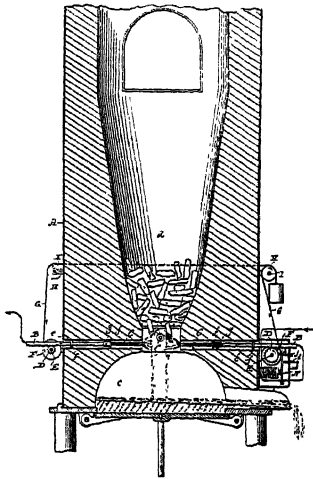



Fig. 4.

Nr. 504308. 29. Aug. **S. Shaw,** Milwaukee, Wisconsin, teilweise übertragen auf **The Edward P. Allis Company,** ebenda. Lichtbogenofen. Ein Kupolofen wird in der Weise abgeändert, daß

die senkrechten Wände des Schachtes nach unten zu einer Höhlung B' zusammenlaufen, von wo ein enger Durchlaß d in die Kammer C führt. In dem oberen Raum sind von der Seite die Elektroden D eingeführt (Fig. 5).

1894

Nr. 513270. 23. Jan. **A. F. W. Kreinsen,** Hamburg. Metallschmelzofen.

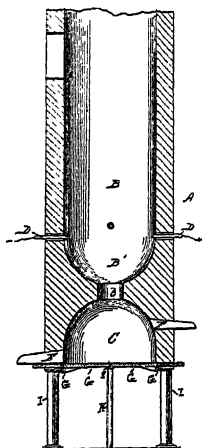
Entspricht dem engl. Pat. 15477/1892.

Nr. 513602. 30. Jan. **E. Thomson**, Lynn, Massachusetts. Widerstandsofen. Das Prinzip des Ofens besteht darin, daß ein zusammenhängender Leiter, der in ein nicht leitendes Pulver eingebettet ist, elektrisch zum Glühen gebracht wird und ein Gefäß erhitzt, in welchem die zu behandelnden Gegenstände angebracht sind. Auf diese Weise sollen z. B. Glühlampenfäden verkohlt oder schwer reduzierbare Metalloxyde reduziert werden. Die Figuren stellen einen Ofen dar, in welchem ein Kohlestab R, der zwischen massiven Blöcken A aus Kohle eingespannt ist, als Widerstand dient. Der Widerstand kann auch aus Nickel, Platin, Iridium usw. bestehen, und die verschiedenen, in den Nebenfiguren dargestellten Formen erhalten (Fig. 6).

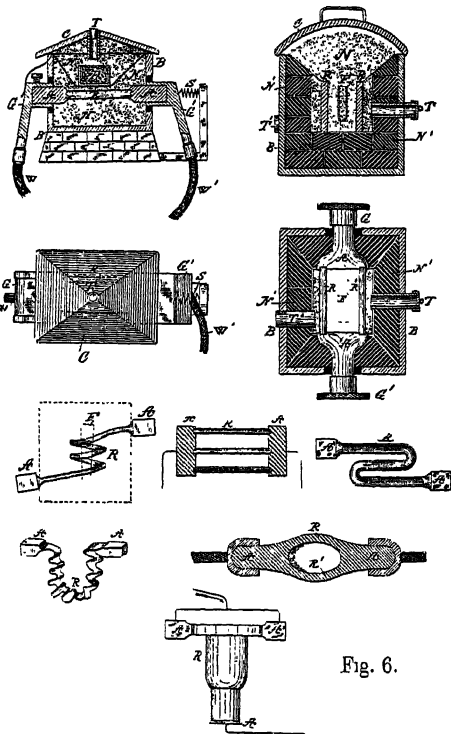
Fig. 5.

Nr. 526147. 18. Sept. **T. A. Edison,** Menlo Park, New-Jersey. Verfahren zum Überziehen eines Stoffes mit einem anderen. Man bringt die zu überziehenden Gegenstände in einen luftleeren Raum und erzeugt hier einen Lichtbogen zwischen Elektroden aus dem Stoff, mit welchem man den Gegenstand überziehen will. Dieser Stoff verdampft und ein Überzug desselben schlägt sich auf den Gegenstand nieder.

Fig. 6.

Nr. 531143. 18. Dez. **J. W. Woodfolk** und **J. C. Wharton,**

Nashville, Tennessee. Erhitzungs- und Schmelzverfahren. Die Erfindung geht von der Tatsache aus, daß beim Übergang von Strom hoher Spannung aus einer Elektrode in leitendes Wasser an der Übergangsstelle eine starke Hitze erzeugt wird, die z. B. eine eiserne Elektrode zum Schmelzen bringt. Nach der Erfindung soll das leitende Wasser in dünner Schicht ausgebreitet und fortwährend erneuert werden, während das geschmolzene Material von dem Wasser getrennt aufgefangen wird. Die Figur stellt einen nach diesem Grundsatz ausgeführten Ofen dar. f ist die eine Elektrode, die hohl und mit dem Erz M gefüllt ist. Den zweiten Pol bildet ein Hohlkörper K, über dessen Innenfläche angesäuertes Wasser a rieselt. Dieses läuft aus dem Gefäß A' durch Kanäle i', k und i, k' in ein unteres Gefäß A, von welchem es in das Gefäß A' zurückbefördert wird. Unter der Elektrode f ist ein Hohlkörper B angebracht, in welchem Metall und Schlacke sich sammeln. Ersteres wird bei D, letztere bei C abgestochen (Fig. 7).

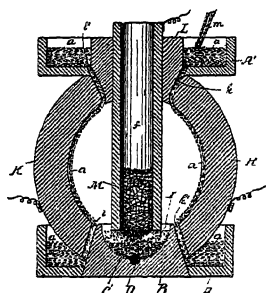



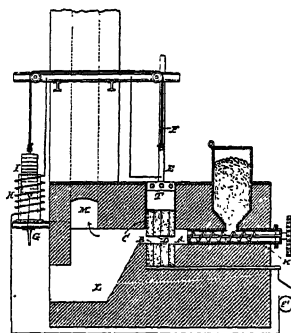
Fig. 7.

1895 Nr. 551014. 10. Dez. **J. A. Vincent,** Philadelphia, Pennsylvania. Schmelzofen. Die Beschickung wird in einem wagerechten Kanal A durch die Schnecke K vorgeschoben und passiert die Elektroden B und D, die den Kanal bilden helfen. Die Entfernung der Elektroden wird automatisch durch das Solenoid H geregelt, das einen Eisenkern I und ein die obere Elektrode tragendes Seil F beeinflußt. Hinter den Elektroden fällt das Produkt in eine Grube L (Fig. 8).

Fig. 8.

Nr. 552341. 31. Dez. **J. A. Vincent** und **J. E. Hewes,** Philadelphia, Pennsylvania. Schmelzofen. Die eine bewegliche Elektrode bildet den Boden des Ofens, dessen Fassungsraum sich in senkrechter Richtung ausdehnt. Die zweite Elektrode F hängt über der ersten und wird am besten in einer Hülse I geführt. Die Beschickung wird von den Schnecken K durch die Kanäle L so zwischen die Elektroden gebracht, daß sie schnell schmilzt (Fig. 9).

1896 Nr. 562400. 23. Jan. **W. R. King** und **F. Wyatt,** New-York. Elektrischer Ofen (Carbid, Reduktion von Oxyden). Da die

Schmelzzone des elektrischen Lichtbogenofens äußerst klein ist, so muß die Beschickung immer auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt sein. Wenn das Produkt sich ansammelt und die Elektrode zurückgezogen wird, um Kurzschluß zu verhindern, so wächst der Widerstand fortwährend und der Nutzeffekt des Ofens wird stark vermindert. Diese Nachteile sollen durch den vorliegenden Ofen auf folgende Weise vermieden werden. Die obere Elektrode H, die einstellbar an dem Arm Q hängt, ist hohl, und in sie hinein ragt ein engeres Rohr T, durch das die Beschickung aus dem Trichter M mittels der Schnecke S zugeführt wird. Das geschmolzene Produkt sammelt sich in dem Herde G und kann durch die Öffnung a jederzeit ohne Gefahr und ohne in den Bereich des Stromes zu kommen, entfernt werden (Fig. 10).

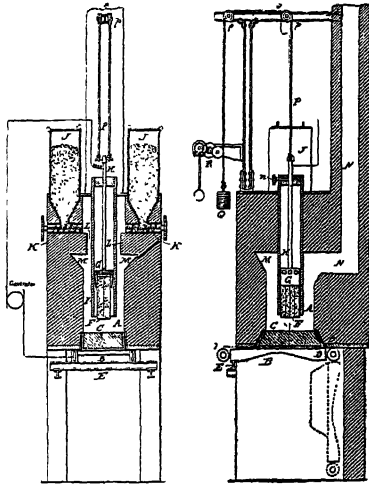



Fig. 9.

Nr. 562403. 23. Juni. **W. R. King** und **F. Wyatt**, New-York. 1896 Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 13881/1896 (siehe auch das Verfahrenspatent 562402 unter „Carbide").

Nr. 562404. 23. Juni. **W. R. King**, New-York. Mehrpoliger Lichtbogenofen. Um die wirksame Zone des Ofens zu vergrößern, könnte man den Lichtbogen verlängern, aber die enorme Spannung, die hierzu erforderlich ist, bildet eine große Gefahr und verlangt schnellaufende Dynamos mit großem Kraftverbrauch. Nach der Erfindung soll der Strom durch eine größere Zahl von Anoden eingeleitet werden, während, wie gewöhnlich, der Boden des Ofens die Kathode bildet. In der Figur sieht man die parallel geschalteten Anoden H, H', H^2 usw. mittels Stangen R an einer Traverse I aufgehängt, die von drei Säulen L getragen wird. (Eine von diesen Säulen ist nicht zu sehen.) Das Heben und Senken geschieht durch Drehen der Säulen, die mit Gewinde versehen sind und auf denen die Traveres mit drei Muttern arbeitet. Durch Kettenräder d, d'

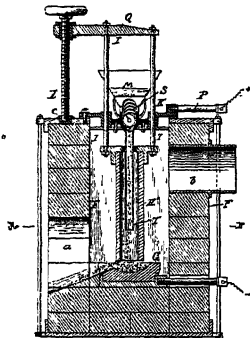



Fig. 10.

und Ketten *e* wird gleichzeitig die Drehung aller drei Säulen bewirkt. Einzeln sind die Elektroden durch Flügelschrauben *h* einstellbar. Die Beschickung fällt durch ein Rohr *T* in den Ofen und wird durch einen Kegel *S* nach allen Seiten verteilt (Fig. 11).

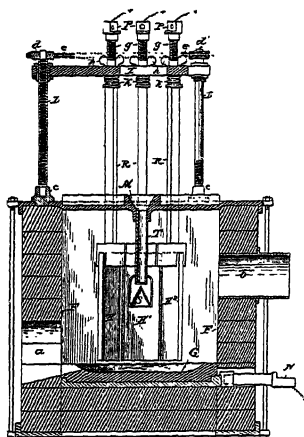



Fig. 11.

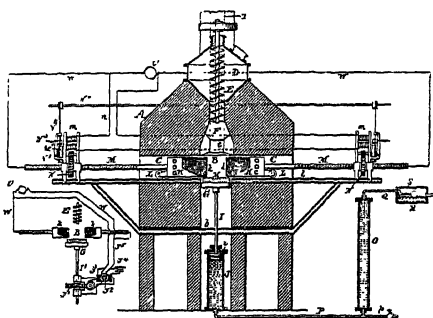



Fig. 12.

1896 Nr. 567699. 15. Sept. **J. A. Vincent**, Philadelphia, Pennsylvania. Schmelzofen. Der Ofen hat eine senkbare Sohle *H*, die hydraulisch beeinflußt wird. Die Elektroden *T* sind von zwei gegenüberliegenden Seiten wagerecht eingeführt, während die Beschickung durch eine in der senkrechten Achse des Ofens arbeitende Schnecke *E* eingebracht wird. Das Produkt wird in dem Maße, wie es sich bildet, durch Senken der Sohle *H* entfernt (Fig. 12).

Nr. 569221. 13. Okt. **R. G. G. Moldenke**, Pittsburg, Pennsylvania. Einrichtung zum Schmelzen von Metallen, besonders Stahl. Beim Einschmelzen von Schrott darf die Beschickung nicht zu lange der Wirkung von Kohlenstoff ausgesetzt werden, wenn Verunreinigung vermieden werden soll. Nach der Erfindung soll daher vorgewärmter Schrott der Wirkung eines intensiven Lichtbogens für möglichst kurze Zeit ausgesetzt werden. Zu diesem Zweck bringt man den Schrott in geeigneten Behältern, die mit eingeschmolzen werden können, auf der geneigten Sohle *d* eines Regenerativofens an. Die Masse wird bis zum Schmelzpunkt erhitzt und rutscht langsam auf der Sohle herab. An der unteren Kante der Sohle gerät sie in den Bereich eines Lichtbogens, der zwischen den Kohleelektroden *k* aufrecht erhalten wird. Dieser Bogen wird mit Hilfe

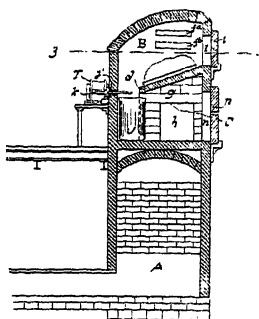



Fig. 13.

eines kräftigen Elektromagneten T gegen die Kanten der Herdsohle geblasen. Er bringt das Material zum Schmelzen, so daß es in den Tiegel U tropft. In dem Ofen ist eine ganze Reihe solcher Elektrodenpaare angebracht, die nacheinander in Tätigkeit gesetzt werden und in der angegebenen Weise eine Portion Schrott schmelzen und in einen Tiegel tropfen lassen. Auf der Rückseite besitzt der Ofen Türen i', n', um die Beschickung einbringen und die Tiegel entfernen zu können. Statt der Tiegel kann auch ein Herd mit kontinuierlichem Abstich angeordnet werden (Fig. 13).

1896

Nr. 572312. 1. Dez. **E. F. Price**, Newark, New Jersey. Schmelzofen (Carbid).

Entspricht dem engl. Pat. 27301/1896.

Nr. 573041. 15. Dez. **M. Schindler**, Neuhausen (Schweiz). Lichtbogenofen.

Entspricht dem engl. Pat. 9565/1896.

1897

Nr. 575826. 26. Jan. **J. A. Deuther**, Boston, Mass. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 20607/1896.

Nr. 575829. 26. Jan. **J. Joyce**, Andover, und **J. A. Deuther**, Boston, Mass. Carbidofen. Die Beschickung sollte unmittelbar in die Schmelzzone gebracht und immer ohne Zeitverlust erneuert werden. Dies wird bei der vorliegenden Erfindung dadurch erreicht, daß die untere Elektrode in einer Richtung hin- und hergeschoben werden kann. Die Beschickung liegt auf einem Teller E mit einer Öffnung vor und einer hinter der oberen Elektrode. Durch diese Öffnungen wird die Beschickung in ganz bestimmter Menge nach unten befördert, durch die vordere, wenn die untere Elektrode nach vorn und durch die hintere, wenn sie nach hinten verschoben worden ist. In der normalen Arbeitsstellung der Elektroden sind die Beschickungsöffnungen geschlossen. (Vergl. das vorige Patent, bei welchem die obere Elektrode zu dem gleichen Zweck gekippt wird.) (Fig. 14.)

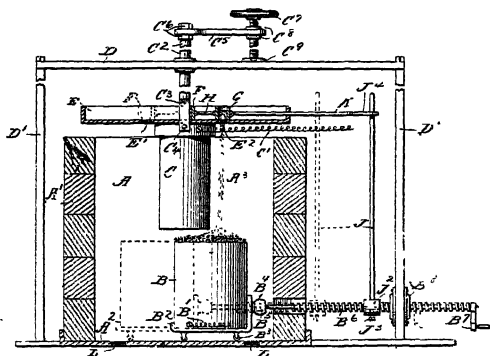



Fig. 14.

Entspricht dem engl. Pat. 2082/1897.

Nr. 577317. 16. Febr. **F. J. Patten**, New-York. Widerstandsofen. (Calciumcarbid.) In dem Ofen wird die Beschickung da-

durch erhitzt, daß eine Reihe von aufrechten Kohlestäben P' bis P^8, die von der Beschickung umgeben sind, der Reihe nach glühend gemacht werden. In der Mitte steht ein stärkerer Kohlekern K, der aber nur dazu dient, die Beschickung in dem Teile des Ofens zu verdrängen, der nicht genügend Hitze bekommt. Die Kohlen stecken in einem Boden C'', ebenfalls aus Kohle, der auf der eisernen Platte F liegt, die den einen Pol bildet. Die Köpfe der Kohlen sind mit einem gleich zu beschreibenden Umschalter verbunden. Alles dies bildet aber nicht den Gegenstand der Erfindung, sondern nur die Verbindung des Ofens mit dem erwähnten Umschalter.

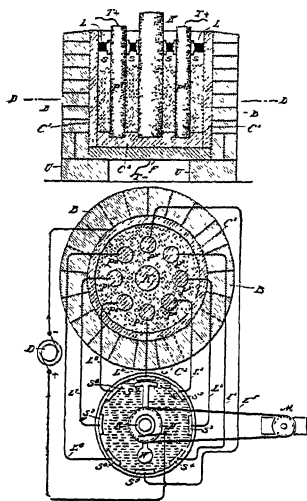



Fig. 15.

Dieser besteht aus einer Reihe von Segmenten S' bis S^8, von denen je eins mit einem Kohlestab P' bis P^8 verbunden ist. An diesen Segmenten streicht ein Segment S^9 vorbei, dem der Strom durch eine Bürste H und den Schleifring R zugeführt wird, während es durch den Motor M gedreht wird. Die Segmente liegen in einem mit angesäuertem Wasser gefüllten Gefäß. Diese Vorrichtung gestattet das funkenlose Umschalten eines Stromes von mehreren hundert Ampère (Fig. 15).

1897 Nr. 577 329. 16. Febr. **N. Slawinoff**, Petersburg. Metallschmelzverfahren. Die Schmelzwärme wird durch einen Lichtbogen geliefert, der zwischen der Gießform oder dem in dieser schon vorhandenen Metall und einem Stabe aus dem zu schmelzenden Metall unterhalten wird. Dieser Stab hängt an einer von selbst regulierenden Vorrichtung, die im wesentlichen aus folgenden Teilen besteht. Ein wagerechtes Rohr T enthält eine Spindel, die mit Hilfe des Handrades d gedreht werden kann. Auf dem linken Ende der Spindel sitzt eine Rolle mit hohlem Umfang r'', der eine von einer Feder beeinflußte Rolle gegenübersteht. Zwischen diesen beiden Rollen und zwei tieferliegenden wird der zu schmelzende Stab geführt; er kann also durch Drehen des Handrades d gehoben oder gesenkt werden. Ein Gegengewicht Q hält dem Gewicht des zu schmelzenden Stabes die Wage. Das Ganze hängt pendelnd an einem Stabe, der am oberen Ende, nämlich innerhalb des Kastens C in zwei wagerechte Eisenkerne ausläuft, die in die Wicklungen zweier

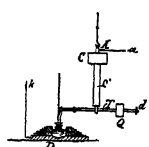



Fig. 16.

Solenoide hineinragen. Wird der Strom zu stark, so werden die Kerne angezogen, das Pendel geneigt und die Elektrode gehoben.

Das Verfahren hat gegenüber dem Erhitzen mittels Kohleelektroden den Vorteil, daß die Temperatur des Bogens durch die Metallelektrode ermäßigt und eine Überhitzung des Metalles vermieden wird (Fig. 16).

Nr. 577370. 16. Febr. **F. J. Patten**, New-York. Ofen mit magnetsch beeinflußtem Lichtbogen. 1897

Entspricht dem engl. Pat. 4138/1897.

Nr. 577493. 23. Febr. **F. J. Patten**, New-York. Widerstandsofen (Carbid). Bei Widerstandsöfen bildet sich um den Heizleiter herum ein Kern des geschmolzenen Produktes. Die Erfindung bezweckt, in einer großen Menge der Beschickung nacheinander oder zugleich eine größere Zahl solcher Kerne zu erzeugen. Zu diesem Zweck wird in der Achse des Ofens eine senkrechte Elektrode C' isoliert angebracht und wird an verschiedenen Stellen mit der Wand C^2, welche die zweite Elektrode bildet, durch Leiter P', P^2 usw. verbunden. Diese Leiter können z. B. in einer Schraubenlinie angeordnet sein (Fig. 17).

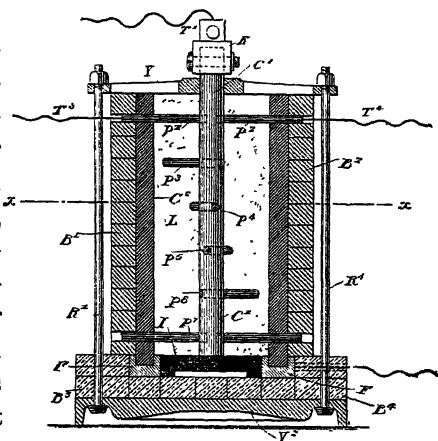



Fig. 17.

Nr. 582721. 18. Mai. **J. A. Deuther**, Boston Mass. Elektrode.

Entspricht dem engl. Pat. 20600/1896.

Nr. 583249. 25. Mai. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Company**, Illinois. Ofen mit elektrischer und Regenerativheizung.

Entspricht dem engl. Pat. 12936/1897.

Nr. 583250. 25. Mai. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Company**, Illinois. Ofen mit elektrischer und Regenerativheizung.

Entspricht dem engl. Pat. 12936/1897.

Nr. 583618. 1. Juni. **H. Eldridge**, **G. H. Wright** und **D. J. Clark**, Galveston, Texas. Vakuumofen zum Schmelzen, Reduzieren usw. Der Ofen ist luftdicht abgeschlossen, so daß er luftleer gepumpt werden kann. Zur Abdichtung dienen Sandschichten, die um die Verschlüsse herum aufgehäuft sind, insbesondere in der Nut *8*, in

welcher der Deckel *45* steht. Der ganze Ofen steht in einer Pfanne *1, 2,* die ebenfalls mit Sand gefüllt ist.

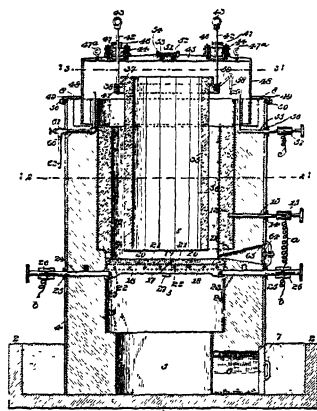



Fig. 18.

Der Herdboden besteht aus zwei Klappen *18,* die bei *23* Gelenke haben und durch die Schienen *27* festgehalten werden. Das Zurückziehen der Schienen bewirkt, daß der Boden in zwei Hälften nach unten klappt. Die obere Elektrode hat die Form eines Rohres *35* und erhält den Strom, da sie verschiebbar sein muß, durch eine gelenkige Leitung *58, 59* zugeführt. Sie hängt an Stangen *42,* die durch Stopfbüchsen des Deckels gehen. Um den Deckel aufsetzen zu können, muß man die Ösen *43,* an denen die Elektrode während des Betriebes aufgehängt wird, abschrauben (Fig. 18).

1897 Nr. 583936. 8. Juni. **E. F. Price,** Niagara Fall, New-York, übertragen auf **The Electro Gas Company,** West-Virginia. Carbidofen. Der Ofen hat eine geneigte Sohle *E* und eine Mehrzahl von oberen Elektroden *I,* von denen eine dicht an der Abflußstelle für das Produkt liegt, um vorzeitiges Erstarren desselben zu verhindern. Die Beschickung ist enthalten in einem die Elektroden umfassenden Trichter *H* mit doppelten, wassergekühlten Wänden. Um das Nachrutschen der Beschickung zu fördern, sind zu beiden Seiten der Elektroden unterhalb der Trichterränder hin und her gehende Rührer angebracht. Die Elektroden werden durch Solenoide *R* automatisch reguliert (Fig. 19).

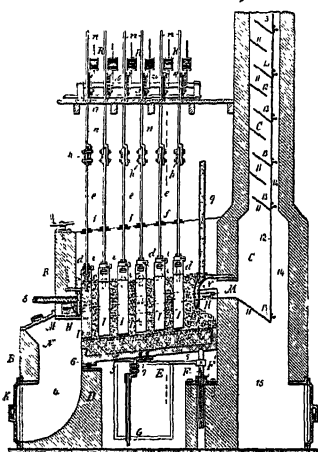



Fig. 19.

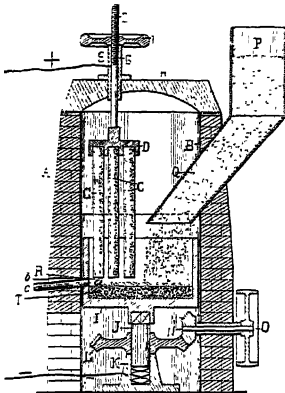
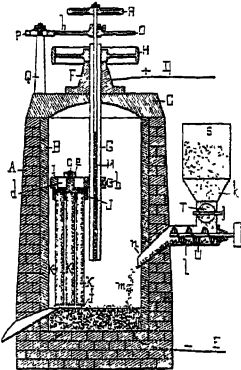
Nr. 585040. 22. Juni. **C. G. P. de Laval,** Stockholm. Eisenschmelzofen. Entspricht dem engl. Pat. 15793/1892 und dem D. R. P. 80462.

Nr. 586686. 20. Juli. **R. F. S. Heath,** Camden, New-Jersey, übertragen auf **H. D. Hughes,** Strafford, Pennsylvania. Carbidofen. Der Ofenherd *J* selbst rotiert um eine senkrechte Achse, während die oberen Elektroden *C* feststehen. Die Abstichöffnung *a* wird währenddessen durch einen Pflock geschlossen, zum Zweck des Ab-

stechens jedoch wieder geöffnet, so daß das geschmolzene Carbid durch die Öffnung *b* des Mauerwerks mittels eines Rohres *c* abgelassen werden kann (Fig. 20).

Nr. 586687. 20. Juli. **R. F. S. Heath**, Camden, New-Jersey, 1897 teilweise übertragen auf **H. D. Hughes**, Strafford, Pennsylvania.

Fig. 20.

Fig. 21.

Carbidofen. Bei diesem Ofen steht der Herd fest und die obere Elektrode *K* rotiert. Sie wird dabei entsprechend der erfolgenden Abnutzung selbsttätig gesenkt, und zwar durch Drehung einer Spindel *M*, auf der eine an dem Arm *I* befestigte, aufgeschnittene Mutter arbeitet. Diese Spindel *M*, die in der Welle *G* exzentrisch geführt ist, trägt weiter oben ein Sternrad *O*, das durch seinen Arm *h* gegen einen verstellbaren Anschlag *P* schlägt und dadurch jedesmal ein Stück gedreht wird. Das Handrad *A* gestattet eine beliebige Einstellung des Elektrodenhalters (Fig. 21).

Nr. 586822. 20. Juli. **F. J. Patten**, New-York. Ofen mit kreisendem Lichtbogen.

Entspricht dem engl. Pat. 17081/1897 und dem D. R. P. 101690 (dies. Monogr. Bd. 24, S. 152).

Nr. 586824. 20. Juli. **F. J. Patten**, New-York. Widerstandsofen mit kreisender Strombahn. In Widerstandsöfen bildet sich um den glühenden Leiter herum ein Kern des geschmolzenen Produktes. Da dieses den Strom besser leitet als die Beschickung, so fällt der Widerstand in nachteiliger Weise. Die Erfindung bezweckt, den Strom um den primären Leiter herum kreisen zu lassen, so daß die Beschickung rings um diesen herum geschmolzen wird. Zu diesem Zweck wird ein magnetisches Feld in der Weise erzeugt, daß die Kraftlinien in der Ebene verlaufen, in welcher

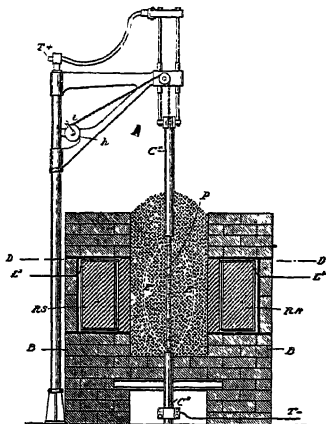



Fig. 22.

der ursprüngliche Leiter *P* liegt. Dadurch wird der Strom aus seiner Bahn gedrängt, und wenn dann das Magnetfeld gedreht wird, so daß die Kraftlinien immer noch durch den Leiter *P* gehen, so rotiert die Strombahn um diesen Leiter. Das rotierende Feld wird in bekannter Weise durch einen zweiphasigen Wechselstrom erzeugt, der um den Eisenkern *RN*, *RS* fließt (Fig. 22).

1897

Fig. 23.

Nr. 587182. 27. Juli. **G. de Chalmot,** Leaksville, North Carolina, übertragen auf **The Willson Laboratory Company,** New-York. Schmelzofen, Elektrodenbefestigung. Die Erfindung besteht erstens darin, daß der Ofenherd heftig hin und her bewegt wird, z. B. mittels der Exzenterscheibe *a* und der Pleulstange *H*, um die Beschickung gehörig zum Nachrutschen zu bringen; zweitens in der Befestigung der oberen Elektrode. Diese erfolgt durch einen schwalbenschwanzförmig ausgeschnittenen Halter *B*, der aber die Elektrode nicht unmittelbar berührt, damit er nicht durch etwa auftretende Lichtbogen zwischen Halter und Elektrode beschädigt wird. Vielmehr werden zur Schonung des Halters Platten *J* zwischen den Halter und die Elektrode gespannt (Fig. 23).

Fig. 24.

Nr. 588267. 17. August. **G. de Chalmot,** Leaksville, North Carolina, übertragen auf **The Willson Laboratory Company,** New-York. Ofen, insbesondere zur Behandlung von natürlichen Phosphaten. Bei Prozessen, bei denen das geschmolzene Produkt möglichst schnell aus dem Ofen entfernt werden muß, soll die Schmelze über einen Überlauf *E* abfließen und auf eine Trommel *L* fallen. Damit sie hier nicht anklebt, wird die Trommel aus einem Trichter *M* mit Sand bestreut. Das Produkt fällt von der Walze in einen kippbaren Kübel *P*, der mit Wasser gefüllt werden kann. In den Zügen sind Platten *g* angebracht, die mit einem geeigneten Belag versehen sind, der üble Gase aufsaugt.

Der Überlauf *E* besteht vorteilhaft aus dem Produkt selbst. Man kann ihn dadurch erneuern, daß man einen Teil durch Ver-

stärkung der Hitze wegschmilzt und wieder eine gewisse Menge des Produktes erstarren läßt (Fig. 24).

1898

Nr. 597476. 18. Jan. **T. L. Willson,** New-York, übertragen auf **The Electro Gas Company,** ebenda. Elektrischer Ofen für Carbiddarstellung. Der Ofen besteht aus einer weiteren Kammer *B* für den Schmelztiegel *F* und einer engeren *C* für das Spiel der oberen Elektrode. Beide Räume können durch Türen *D* und Klappen *a* abgeschlossen werden. Der Tiegel ist fahrbar und reicht bis an die Oberkante der unteren Kammer, während die Beschickungskanäle *k* im unteren Teil der Kammer *C* münden.

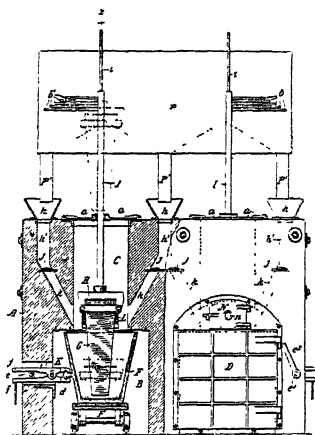



Fig. 25.

Die Stromzuführung zum Tiegel erfolgt mittels einer Anzahl von Zangen *K*, welche durch Drehung einer Daumenwelle *e'* auf eine Anzahl von Flanschen *d* am Tiegel angeklemmt werden, während die obere Elektrode den Strom mittels mehrerer dünner Kabel und der Fahnen *b*, *b'* zugeführt erhält (Fig. 25).

Nr. 597880. 25. Jan. **W. S. Horry,** Sault Ste. Marie, Michigan. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 22521/1897.

Nr. 597945. 25. Jan. **C. S. Bradley,** Avon, New-York. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 27888/1897.

Nr. 598318. 1. Febr. **J. E. Hewes,** Philadelphia, Pennsylvania. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 1985/1898.

Nr. 602815. 19. April. **G. G. Clark,** Galveston, Texas, übertragen auf **S. Blum, H. Eldridge** und **D. J. Clark,** ebenda, und **S. Lazarus,** Sherman, Texas. Carbidofen. Der Herd *1* des Ofens ist konzentrisch um eine senkrechte Achse *5* drehbar, die mittels der Riemenscheibe *18* angetrieben wird. Der Herd läuft dabei mit einem Gestell *3, 4* auf Kugeln *12*. Über dem Herde hängt die Elektrode *30* an einem geeigneten Gestänge und an Seilen, die beliebiges Hoch- oder Tiefstellen gestatten. Diese Elektrode ist von einem spiralförmig gebogenen Blech *31a, 32* umgeben, das ebenfalls an dem

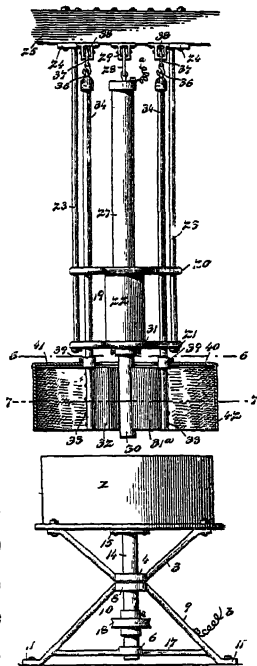



Fig. 26.

Gestänge befestigt ist und die Wirkung hat, bei der Drehung des Herdes die Beschickung nach der Elektrode *31* hinzudrücken. D. h. also, die Spirale verengt sich in der Richtung, in der die Beschickung geschoben wird. Zum Schutze gegen die Außenluft dient eine Kappe *42*, die ebenfalls an dem Gestänge der oberen Elektrode befestigt ist (Fig. 26).

1898

Fig. 27.

Nr. 603058. 26. April. **H. Eldridge, D. J. Clark** und **S. Blum**, Galveston, Texas. Retorte zur Zersetzung von Wasser. Die Vorrichtung soll dazu dienen, Wasserdampf mittels des Lichtbogens zu zersetzen. Das Wasser zerfällt dabei teils durch die Hitze, teils durch Elektrolyse in Sauerstoff und Wasserstoff. Der Sauerstoff wird durch die Kohle des Apparates in Kohlensäure übergeführt, die sich in dem Wasser des Gasometers auflöst.

Die Figur zeigt die Retorte im Schnitt. Sie besteht aus einem gußeisernen Mantel *2* mit Kohlefutter *10, 11* und einer Stopfbüchse *19*, *20*, durch welche die Anode *14* hindurchgeht. Das Wasser tritt bei *11* ein und die Gase fließen durch das Rohr *12* ab (Fig. 27).

Nr. 611142. 20. Sept. **R. Pignotti, F. Lori, S. Regnoli, M. Besso** und **M. Pantaleoni**, Rom. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 13297/1896.

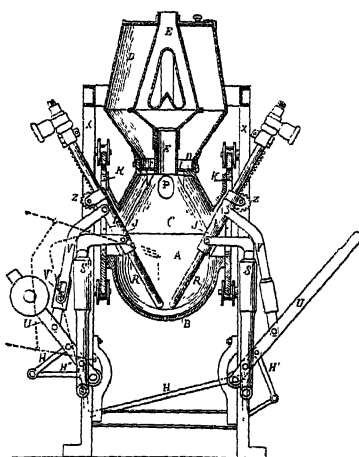



Fig. 28.

Nr. 612943. 25. Okt. **L. Bresson**, Lyon, Frankreich. Carbidofen. Der Ofen besteht aus einem eiförmigen Tiegel *A* aus gepreßter Magnesia mit einer stählernen Schale *B*. Auf dem Tiegel sitzt ein kegelförmiger Deckel *C* aus feuerfestem Ton, ebenfalls mit einer eisernen Schale. An diesen schließt sich ein Trichter *D*, der um seine senkrechte Achse rotiert und dabei die Löcher *I* in seinem Boden in gewissen Zwischenräumen mit Löchern im Deckel *C* zusammenfallen läßt, wodurch jedesmal ein Teil der Beschickung in den Ofen gebracht wird. Die Gase entweichen durch einen Kanal *E* und heizen die Beschickung vor.

Die Elektroden *R* sind durch Zahnleisten verstellbar und können außerdem mit Hilfe eines Hebelwerkes *U*, *H*, *V* in der Weise umgelegt werden, daß die Entfernung ihrer Spitzen voneinander dieselbe bleibt, der Lichtbogen aber eine andere Höhe über den Tiegelboden erhält.

Endlich kann der ganze Ofen mit Hilfe der Scheiben *K*, die jede zwischen vier auf den Ecken eines Rechteckes verteilten Rollen laufen, gekippt werden (Fig. 28). 1898

Nr. 614930. 29. Nov. **G. D. Burton**, Boston, Massachusetts. Erzschmelzofen. In dem Apparat sollen Erze zwecks Abscheidung von Metall unter Druck durch den elektrischen Strom erhitzt werden, wobei dafür Sorge getragen ist, daß der Druck aufrecht erhalten wird, wenn die Masse während der Reduktion zusammenschwindet. Es wird beispielsweise ein Strom von 4—16 Volt und 6—7000 Ampère verwendet. Untere und obere Elektrode sind durchbohrt, um Dampf und Flüssigkeit durchzulassen (Fig. 29).

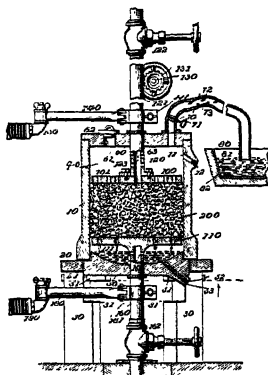



Fig. 29.

Nr. 616906. 3. Jan. **J. A. Deuther**, Boston, Mass. Carbidofen. Die Erfindung besteht im wesentlichen in der Art, wie die Beschickung der Schmelzzone zugeführt und gleichzeitig die Bodenelektrode hin und her bewegt wird. Die Beschickung fällt aus Trichtern *P* durch Rohre *P'* an der oberen Elektrode herab und wird unten durch vier rotierende Schaufeln, eine auf jeder Seite der quadratischen Elektrode, in die Schmelzzone hineingedrückt. Eine dieser Schaufeln sieht man in der Figur am unteren Rande der oberen Elektrode *M*. Sie wird, wie die anderen drei, durch eine Kettenübersetzung angetrieben und ist mit G^5 bezeichnet. 1899

Die Bodenelektrode läuft auf zwei rechtwinklig gekreuzten Geleisen R^3, R^4 und wird mit Hilfe der Zahnleiste Q^9 (in der Figur rechts unten), einen Zahntrieb Q^8, Kette Q^4, Kettenrad Q^3, Zahntrieb Q^1, Zahnsegment *Q*,

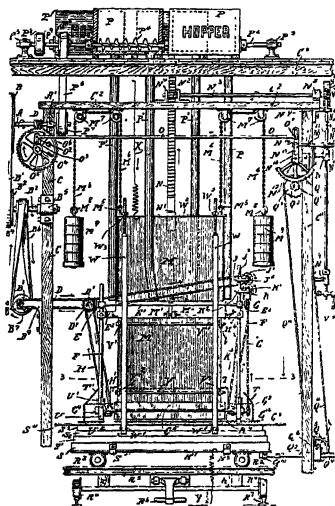



Fig. 30.

Gestänge O, Schneckenrad O^6 und Schnecke D hin und her bewegt.

Die Bodenelektrode ist eingehüllt von einem Kasten S mit den ineinander geschachtelten Rahmen S^1, S^2, S^3. Diese Rahmen werden beim Wachsen des Carbidblocks hochgezogen und gehen dabei teleskopartig auseinander (Fig. 30).

1899 Nr. 618391. 31. Jan. **H. Bovy**, Genf, übertagen auf **La „Volta“ Société Anonyme Suisse de l'Industrie Electro-Chimique**, ebenda. Carbidofen.

Entspricht dem D. R. P. 101757 dies. Monogr. Bd. 24, S. 152.

Nr. 618703. 31. Jan. **H. S. Maxim**, London. Ofen zur Herstellung diamantähnlicher Kohle (Glühlampenfäden).

Entspricht dem engl. Pat. 26343/1897.

Nr. 625252. 18. Mai. **H. Eldridge, D. J. Clark** und **S. Blum**, Galveston, Texas. Carbidofen, Leuchtgasstation.

Entspricht dem engl. Pat. 9156/1899.

Nr. 625918. 30. Mai. **E. Bailey, G. R. Cox** und **W. T. Hey**, York, England. Darstellung von Bleiweiß.

Entspricht dem engl. Pat. 7877/1898.

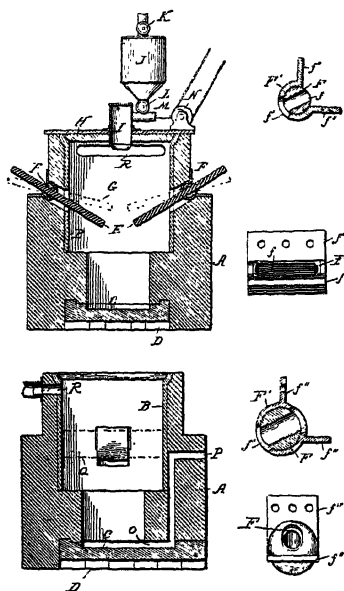



Fig. 31.

Nr. 628373. 4. Juli. **F. P. van Denbergh**, Buffalo, New-York. Reduzierofen. Der Ofen soll besonders zur Darstellung von Phosphorsäure aus Apatit, von Schwefelsäure aus Gips, zur Reduktion von Zinnerz oder Chloralkalien usw. dienen. Er besteht aus einem abgeschlossenen, nach unten enger werdenden Schmelzraum, in welchen von zwei Seiten die Elektroden E hineinragen. Diese stecken verschiebbar in Kugeln, die den beweglichen Teil eines Kugellagers bilden, so daß sie sowohl in der Längsrichtung verschoben als auch geneigt werden können. Als Abfluß dient ein Kanal O, P, der die Aufrechterhaltung eines bestimmten Niveaus im Schmelzraum gestattet. Die Beschickung wird durch einen hin- und hergehenden Kolben M eingebracht (Fig. 31).

Nr. 628782. 11. Juli. **J. J. Faulkner**, Memphis, Tennessee. Carbidofen. Die Beschickung gelangt aus einem Trichter 2 zwischen

rotierenden Walzen *3, 4* in die Schmelzkammer *1*. In dieser liegt die feste Elektrode *16* und ihr gegenüber eine Reihe von beweglichen Elektroden *13*, die in Hülsen *C* vorgeschoben werden. Sie stehen unter dem Einfluß eines Gewichtes *26*, das mit Hilfe der Hebelübersetzung *25*, *23* zunächst auf die Hülsen *21* und die Kolben *28* wirkt. Zum Ausgleich dienen Federn *30*.

Die teilweise geschmolzene Beschickung fällt auf die drehbare Sohle *18* und wird zunächst durch eine Schnecke *38* weiter transportiert. Der Mantel dieser Schnecke ist durchlöchert und läßt das nicht geschmolzene Pulver durch, das dann durch eine tieferliegende Schnecke *40* weiter geschafft wird (Fig. 32).

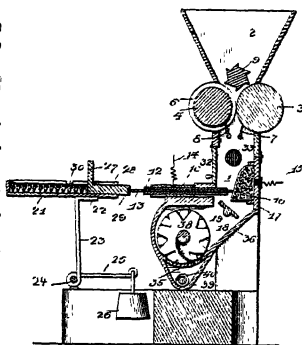



Fig. 32.

Nr. 629008. 18. Juli. **O. Fröhlich**, Steglitz b. Berlin, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.**, Berlin. Apparat zum Destillieren von Metallen oder dergl. (Zink). 1899

Entspricht dem D. R. P. 100921 dies. Monogr. Bd. 24, S. 151.

Nr. 630283. 1. Aug. **W. Borchers**, Aachen (Deutschland). Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 3735/1899.

Nr. 640283. 2. Jan. **F. E. Hatch**, Norway, Michigan. Erzschmelzofen (Eisen). 1900

Entspricht dem engl. Pat. 24723/1899.

Nr. 641552. 16. Jan. **M. Ruthenburg**, Philadelphia, Pennsylvania. Verfahren zum Binden von kleinstückigem Erz. Um kleinstückiges oder Stauberz verarbeiten zu können, muß man es zu Stücken von bestimmter Größe formen, die man nachher im Reduzierofen behandeln kann. Man hat dies bisher dadurch erreicht, daß man ein Bindemittel zugesetzt und die Mischung zu Briketts gepreßt hat. Dies Verfahren hat den Nachteil, daß man durch das Bindemittel Verunreinigungen hineinbringt, die später wieder entfernt werden müssen. Nach der Erfindung soll die Bindung ohne ein besonderes Medium dadurch erreicht werden, daß man einen Strom durch das kleinstückige Erz leitet, so daß die Kanten der einzelnen Teilchen heiß werden und zusammenschmelzen. Das Verfahren unterscheidet sich also wesentlich von den bekannten Methoden, nach denen Erze auf elektrischem Wege zwecks Reduktion geschmolzen werden. Man erhält vielmehr einen porösen, nicht geschmolzenen Körper, der zur Reduktion in einem zweiten Ofen geeignet ist.

Der Strom wird dann quer durch den Haufen geleitet, den die Beschickung bildet. In der Figur sieht man den Ofen senkrecht durchschnitten, so daß man die eine Elektrode *I* von der Stirnseite erblickt. Die punktierten Linien bedeuten die Böschung des zu erhitzenden Materials. Der Ofen ist vorteilhaft mit Siliciumcarbid *F* gefüttert und enthält im unteren Teil Kühlrohre *K* (Fig. 35.)

Fig. 35.

1900

Nr. 647614. 17. April. **M. Ruthenburg,** Philadelphia, Pennsylvania. Schmelzofen für Erze. Die Vorrichtung bezweckt ein ununterbrochenes Arbeiten. Die Elektroden *B*, *B'*, von denen eine zu sehen ist, ragen in einen Trichter *A* hinein, in den das Erz dauernd hineinläuft. Die Schmelze sammelt sich in dem Tiegel *G* und fließt aus diesem durch einen Überlauf *g* in einen Behälter *H* über (Fig. 36).

Fig. 36.

Nr. 650040. 22. Mai. **E. W. Engels,** Essen. Feuer- und säurefestes Material. Es wird eine Schicht von Carborundum auf Ziegel oder Platten aufgeschmolzen. Man kann hierzu entweder fertiges Carborundum nehmen oder die Verbindung erst auf den Ziegeln selbst bilden. Ein Strom von 110 Volt und 200 Ampère ist ausreichend.

Nr. 654463. 24. Juli. **H. Leleux,** Paris, übertragen auf **La Compagnie Electro-Métallurgique des Procédés Gin & Leleux,** ebenda. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 12956/1899.

Nr. 654467. 24. Juli. **J. Mactear,** London. Darstellung von Cyanammonium.

Entspricht dem engl. Pat. 5037/1899.

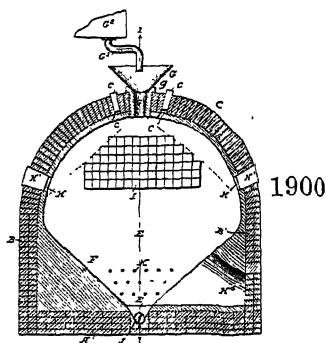
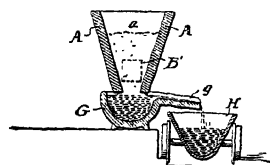
Nr. 655779. 14. Aug. **W. S. Horry,** New-York, übertragen auf **The Union Carbide Company,** Niagara Falls, New-York. Reguliervorrichtung für elektrische Öfen.

Entspricht dem engl. Pat. 14212/1900.

Nr. 655780. 14. Aug. **W. S. Horry,** New-York, übertragen auf **The Union Carbide Company,** Chicago Ill. Reguliervorrichtung für elektrische Öfen.

Entspricht dem engl. Pat. 14212/1900.

Nr. 656930. 28. Aug. **W. Borchers,** Aachen (Deutschland). Carbidofen.

Entspricht dem D. R. P. 121225/21 h. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 157.

1900 Nr. 657911. 18. Sept. **G. D. Burton**, Boston, Mass. Ofen zum Ausschmelzen von Metallen aus Erzen. Es handelt sich um einen Widerstandsofen, dessen Gehäuse *10* leitend ist und durch einen außerordentlich starken Strom glühend gemacht wird. Der Erfinder spricht von 6—7000 Ampère bei 4 bis 16 Volt. Als Stoff für das Gehäuse kommt die Kohlemischung in Betracht, aus der die Graphittiegel gemacht werden, oder eine Legierung von drei Teilen Kupfer, zwei Teilen Antimon und einem Teil Zinn. Der Erfinder hat ein ihm von der Pennsylvania Steel Company geliefertes Material benutzt, das 6000° F (3300° C) aushält, dessen Zusammensetzung ihm aber unbekannt ist.

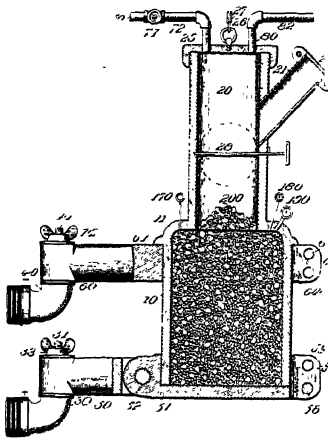



Fig. 37.

Das Schmelzgefäß *10* ruht mit einem Flansch *11* auf der oberen Stromzuführung *60* und wird unten durch eine Platte *51* abgeschlossen, in welche die zweite Klemme *50* endet (Fig. 37).

Nr. 658315. 18. Sept. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminum Company,** Illinois. Ofen mit elektrischer und Regeneratorheizung. Die Vorteile der Regenerativöfen sollen mit denen des elektrischen Ofens verbunden werden. Zu diesem Zweck sind neben dem elektrischen Ofen zwei Kohlefeuerungen angebracht, die weiterhin mit Regenerierkammern in Verbindung stehen, und die Gase werden abwechselnd aus einer Kammer durch die eine Kohlenfeuerung, den elektrischen Teil und die zweite Feuerung in eine andere Kammer getrieben. Da die Dissoziationstemperatur der Kohlensäure niedriger liegt, als die Temperatur im Lichtbogen, so werden die Gase so geleitet, daß sie die Zone des Lichtbogens umgehen. In der Figur bedeutet *A* den elektrischen Ofen, *B*, *B'* die Kohleöfen, *C*, *C'* zwei von den Heizkammern (Fig. 38).

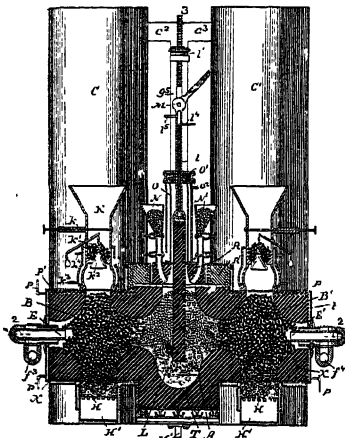



Fig. 38.

Nr. 658536. 25. Sept. **G. M. Westman**, New-York, übertragen 1900 auf **The Arsenical Gold Reduction Company**, Newark, New-Jersey. Metallurgischer Ofen, besonders für Arsenerze.

Entspricht dem engl. Pat. 17027/1900.

Nr. 658698. 25. Sept. **C. S. Bradley**, New-York, übertragen auf **The Cyanide Company**, Ampere, New-Jersey. Bindung von Luftstickstoff.

Entspricht dem engl. Pat. 7558/1900.

Nr. 660043. 16. Okt. **W. Borchers**, Aachen. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 6061/1899.

Nr. 662537. 27. Nov. **H. Koller**, Nürnberg. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 8894/1900 und dem D.R.P. 119541 Kl. 21h. Dies Monogr. Bd. 24, S. 156.

Nr. 664034. 18. Dez. **F. H. Becker**, Wevelinghoven (Deutschland). Glasschmelzofen.

Entspricht dem engl. Pat. 6944/1898.

Nr. 664333. 18. Dez. **J. M. Morehead**, Chicago Ill., übertragen auf **The Union Carbide Company**, ebenda. Ofen mit abgeschlossener Schmelzzone. Um den Zutritt von Luft zu verhindern, bedeckt man die Elektroden mit einer Haube *3*, die am unteren Rande von eigentümlich geformten Haken *10* getragen wird, die auch die Beschickung am Herausfallen verhindern. Die Haube enthält eine Zuführungsöffnung *5* und einen Auslaß *6* für Gase (Fig. 39).

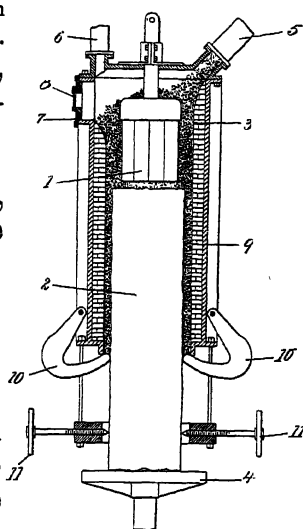



Fig. 39.

Nr. 655704. 8. Jan. **G. S. Strong**, New-York. Carbidofen. 1901 Die Erfindung soll eine Verbesserung des Ofens nach Patent 587343 darstellen (s. dieses unter „Carbide"). Wie dort, wird die Beschickung in Form einer plastischen Masse durch Mundstücke *D* in die Schmelzzone gedrückt. Diese Mundstücke bestehen aus harter Kohle und sind in Metallbüchsen *E* befestigt, die mit Wasser gekühlt werden. Der Schmelzraum ist umgeben von Kammern A^{12}, in denen das Kohlenoxyd oder andere Gas verbrannt

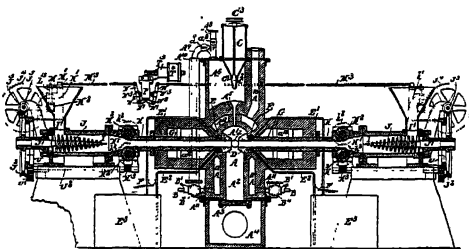



Fig. 40.

wird. Die Abgase streichen durch andere Kammern a^{12} und wärmen die Beschickung vor, die sich in zwei Strängen durch die Rohre G aus feuerfester Masse bewegt. Die Beschickung wird durch Lüften des Ventiles C^2 eingebracht, das den Trichter C abschließt, und fällt durch den Kanal A^5 in den Ofen (Fig. 40).

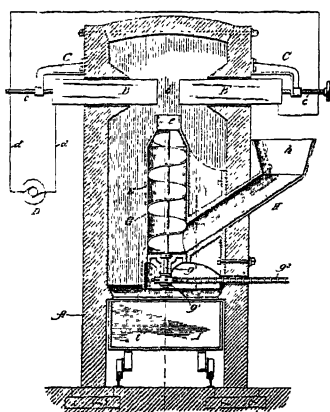



Fig. 41.

1901

Nr. 671008. 2. April. **J. Zimmerman** und **J. S. Brenner,** Chicago Ill. Carbidofen. Der Ofen ist unter Nr. 675646 im Kapitel „Carbide" beschrieben. Jenes Patent schützt ein Verfahren, dieses den zugehörigen Ofen (Fig. 41).

Nr. 672067. 16. April. **F. J. Patten,** New-York. Carbidofen. Der Ofen hat einen fortschreitenden Herd, der z. B. aus drei wagerecht um eine senkrechte Achse angeordneten Ringsektoren gebildet wird. Einer von diesen Sektoren wird immer frisch beschickt, während auf dem zweiten die Beschickung vorgewärmt und auf dem dritten endgültig geschmolzen wird. Die Erhitzung geschieht durch Lichtbogen, die mit Hilfe von Elektromagneten M', M^2 nach unten geblasen werden. Sie werden dabei in radialer Richtung hin und her bewegt, so daß jeder Punkt der Beschickung in den Bereich der Lichtbogen kommt. Der Teller, der den Herd bildet, läuft auf Kugeln L und dreht sich um die Achse P (Fig. 42).

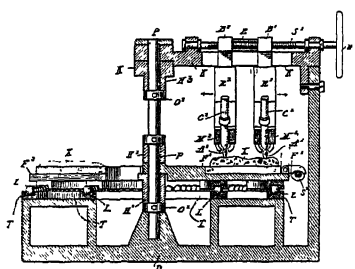



Fig. 42.

Nr. 672601. 23. April. **O. Frölich,** Steglitz bei Berlin. Abstichvorrichtung für elektrische Öfen.

Entspricht dem D. R. P. 106049, Kl. 40, Siemens & Halske. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 153.

Nr. 676575. 18. Juni. **A. H. Cowles,** Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Co.,** ebenda. Elektrodenhalter. Das Patent ist von einem anderen abgezweigt, das die Verbindung eines elektrischen mit einem Regenerativofen betrifft (s. Nr. 658315). Hier handelt es sich nur um die Befestigung der Elektroden in ihren Haltern, die häufig große Schwierigkeiten macht. Da das Metall sich stärker ausdehnt als Kohle, so wird der Kontakt

leicht mangelhaft, es bilden sich Lichtbogen usw. Dies soll dadurch vermieden werden, daß man den Elektrodenhalter inwendig kühlt. Zu diesem Zweck ist der Halter C'' hohl und enthält ein bis zum Boden der Höhlung reichendes Wasserrohr c^5 nebst einem Wasserableitungsrohr c^6. Auch der eigentliche Ofenkörper hat eine Wasserkühlung in Form des Mantels a' (Fig. 43).

Fig. 43.

1901

Nr. 676576. 18. Juni. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Co.**, ebenda. Elektrodenverbindung an elektrischen Öfen. Die Elektrode *17* gleitet in einem Rohr *20*, das mit dem Ofengehäuse verbunden, aber elektrisch von ihm isoliert ist. Um nun zu verhindern, daß Gase aus dem Ofen durch das Rohr *20* aufsteigen, ist im oberen Teile dieses Rohres eine Kammer *22* geschaffen, in welche durch das Rohr *22* eine kleine Menge eines reduzierenden Gases eingeleitet werden kann. Die Kammer ist durch eine Stopfbüchse *21* abgeschlossen, durch welche die Zuleitung *18* geht (Fig. 44).

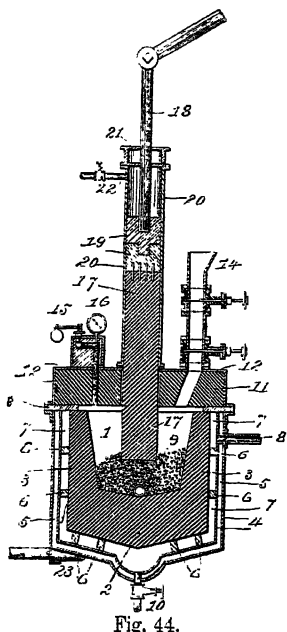
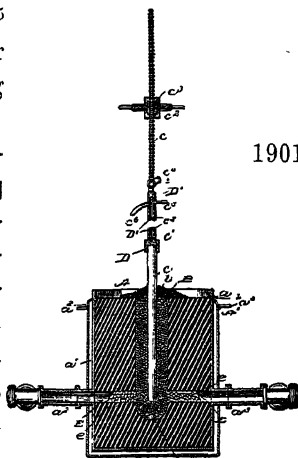



Fig. 44.

Nr. 676985. 25. Juni. **H. Koller**, Nürnberg. Carbidofen.

Entspricht dem D. R. P. 119464 und 119465, Kl. 21h. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 155.

Nr. 677070. 25. Juni. **A. H. Eddy**, Windsor. Widerstandsofen für Emaillierzwecke. Die Heizwiderstände sind Kohlenstäbe *4*, die zwischen Klemmen in geeigneter Weise eingespannt werden. Es können z. B. drei, vier oder fünf Stäbe zwischen ein paar Klemmen gespannt werden. Zum Schutze gegen Verbrennen und zum Schutze der zu emaillierenden Gegenstände gegen Verunreinigungen sind die Kohlenstäbe in einigem Abstande von Rohren *15* aus Porzellan, Ton oder dergl. umgeben. Diese werden in der

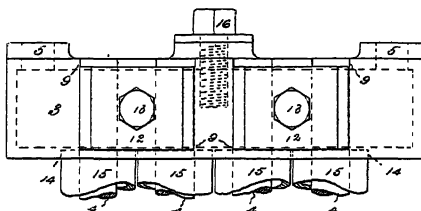



Fig. 45.

Hitze selber leitend, worauf die Kohlen ausgeschaltet werden können Man kann auch die Kohlen von Anfang an entbehren, wenn man die Röhren *15* durch andere Mittel erhitzt und leitend macht (Fig. 45).

1901 Nr. 677439. 2. Juli. **R. C. Contardo,** Sèvres (Frankreich). Stromzuführung für Elektroden elektrischer Öfen. Es ist ein großer Übelstand, daß die Elektroden, soweit sie außerhalb des Ofens liegen, teils durch Leitung, teils durch Verbrennen des Gases bald glühend werden. Um dies zu vermeiden, führt der Erfinder die Kohle durch eine mit Wasser gekühlte Stopfbüchse *T* und ordnet den Kontakt nahe der Stopfbüchse in unveränderlicher Stellung an, so daß der Widerstand der Elektrode immer derselbe bleibt. Die Kohle wird allmählich durch den Kontakt hindurch vorgeschoben, und am vorteilhaftesten wird sie nach hinten durch Ansetzen neuer Stücke verlängert, so daß gewissermaßen eine endlose Elektrode entsteht. Der Kontakt besteht am besten aus einem mehrfach geschlitzten Bronzezylinder *E*, *D*, über den Ringe *B* geschoben sind. Durch Anziehen der Schrauben *V* werden die Segmente *E* festgeklemmt. Der Strom wird jedem einzelnen Segment durch ein Teilkabel zugeführt. Die Verbindung der Kohle mit der folgenden kann, wie gezeichnet, durch konische Zapfen erfolgen (Fig. 46).

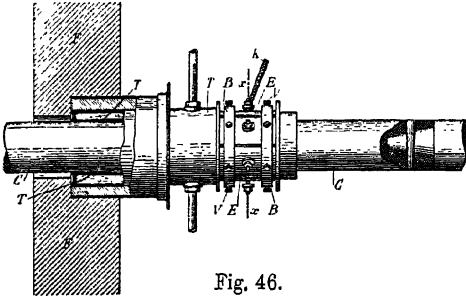
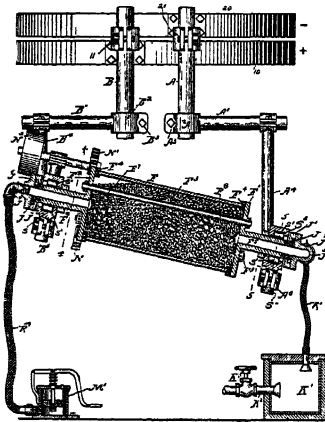



Fig. 46.

Nr. 679452. 30. Juli. **G. D. Burton,** Boston, Mass. Röstofen. Die schrägliegende Trommel *F* ist durch Stirnwände *F'*, F^2 geschlossen, die durch Asbestringe F^4 isoliert sind. Die Stirnwände tragen hohle Achsen F^5, F^6, durch welche Gase eingeführt oder abgezogen werden können. Die Heizung erfolgt durch Metallrohre F^3 (Fig. 47).

Fig. 47.

Nr. 679973. 6. Aug. **D. Lance, R. L. E. de Bourgade** und **L. Schmitz,** Paris. Vorrichtung zur Darstellung von Cyaniden.

Entspricht dem engl. Pat. 6582/1899 und dem D. R. P. 107506 Kl. 12. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 153.

Nr. 681107. 20. Aug. **A. H. Cowles,** Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Co.,** ebenda. Zersetzungs- und Destillationsofen. 1901

Entspricht dem engl. Pat. 9676/1901.

Nr. 682088. 3. Sept. **F. A. Kjellin,** Gysinge (Schweden). Stahlofen.

Entspricht dem D. R. P. 126606 Kl. 21h, dies. Monogr. Bd. 24, S. 157, und dem engl. Pat. 18921/1900 von Benedicks.

Nr. 683089. 24. Sept. **K. C. Wideen,** Brooklyn, New-York. Verfahren zum Reduzieren von Oxyden, besonders Tonerde und Kieselsäure. Zur Reduktion schwer zersetzbarer Oxyde ist nach dem Erfinder ein Reduktionsmittel nicht erforderlich, wenn genügend hohe Temperaturen angewendet werden. Die höchste mit dem Knallgasgebläse erreichbare Hitze ist 3700° F., während der elektrische Ofen 7200° F. zu erreichen gestattet. Mittels Spiegeln oder Linsen hat man die Sonnenwärme bis zu einer Temperatur von 10000° F. konzentriert. In dieser Hitze werden Aluminium und Silicium aus ihren Oxyden frei. Die Oxyde werden in einem luftleeren Raum mit durchsichtigen Wänden angebracht und den gesammelten Strahlen der Sonne oder eines elektrischen Lichtbogens ausgesetzt (Fig. 48).

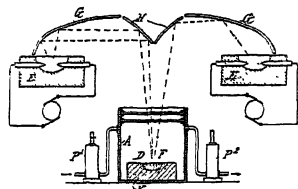



Fig. 48.

Nr. 683107. 24. Sept. **L. S. Dumoulin,** Flushing, New-York. Widerstandsofen. Die Heizleiter bestehen aus Kohlestäben *D,* die, soweit sie im Ofen liegen, verjüngt und dort mit einem nichtleitenden Überzug *F* z. B. aus feuerfestem Ton umgeben sind. Der Überzug wird in knetbarem Zustande aufgebracht. Die Heizkörper sind vorteilhaft von Rohren *J* aus feuerfestem Ton umgeben (Fig. 49).

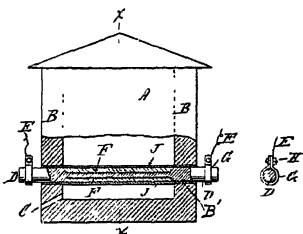



Fig. 49.

Nr. 684296. 8. Okt. **W. Nernst,** Göttingen und **L. Glaser,** Coburg. Widerstandsofen mit Leitern zweiter Klasse. Der Ofen beruht auf dem bekannten Prinzip der Nernstlampe. Da Magnesia erst in sehr hoher Hitze leitend wird, so benutzt man als festen Elektrolyten eine Mischung von Magnesia mit wenig Kalk, Tonerde, Kieselsäure, Porzellanerde und dergl. *a* ist z. B. der Heizleiter, dem der Strom vorteil-

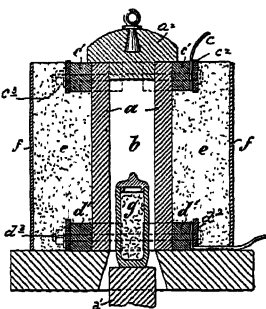



Fig. 50.

werk besorgt. Die obere Elektrode hat einen inneren Kanal *21* mit Öffnungen *22*, zu dem Zweck, Luft in die Schmelzzone zu führen und Explosionen von Kohlenoxyd zu vermeiden (Fig. 53).

Nr. 686551. 12. Nov. **A. Simon**, Bordeaux (Frankreich). Ofen zur Darstellung von Eisen, Mangan und Legierungen. 1901

Entspricht dem engl. Pat. 17190/1900.

Nr. 686836. 19. Nov. **M. Ruthenburg**, Philadelphia, Pennsylvania. Ofen zum Schmelzen von Erz im magnetischen Felde. Das Erz fällt aus zwei aneinander gegenüberstehenden hohlen Elektroden, und bildet so die Brücke für den Strom. Dabei schließt es zugleich einen magnetischen Strom, wodurch ein inniger Kontakt zwischen den einzelnen Erzteilchen bewirkt wird. In der Figur sind *A* und *B* eiserne Trichter, aus denen das Erz nach unten fällt und die zugleich die Elektroden und die Schenkel eines von den Wicklungen *C*, *D* beeinflußten Elektromagneten bilden. Diese Schenkel hängen isoliert an einer Welle *E*; der Abstand der Elektroden kann durch die Spindel *G* und das Handrad *G'* geregelt werden (Fig. 54).

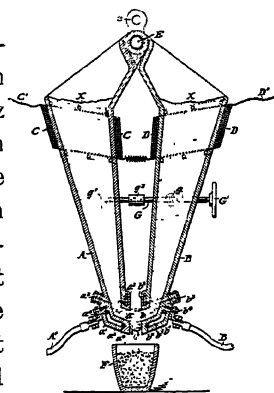



Fig. 54.

Nr. 687505. 26. Nov. **M. Ruthenburg**, Philadelphia, Pennsylvania. Erzschmelzofen.

Entspricht dem engl. Pat. 13867/1901.

Nr. 688364. 10. Dez. **E. R. Taylor**, Penn Yan, New-York. Schwefelkohlenstoffofen.

Entspricht dem engl. Pat. 25182/1901.

Nr. 688393. 10. Dez. **R. C. Contardo**, Sèvres (Frankreich). Lichtbogen-Strahlungsofen.

Entspricht dem engl. Pat. 4576/1901.

Nr. 688861. 17. Dez. **C. A. Keller**, Paris. Schmelzofen für Eisendarstellung.

Entspricht dem engl. Patent 22584/1900.

Nr. 695939. 25. März. **C. S. Lomax**, Everett, Mass. Darstellung von Zinn- und Bleioxyd. Die Oxyde werden durch Erhitzen der Metalle in einem Luftstrom hergestellt. In einer Grundplatte *1* befinden sich zwei Vertiefungen, die durch einen seichten Kanal verbunden sind. Mit Hilfe der Elektroden *5*, *5* wird ein Strom durch das Metall geleitet, der den Inhalt des Kanales stark 1902

Fig. 55.

erhitzt. Der Kanal ist mit dem umgekehrten Kasten *2* überdeckt, unter welchem eine Anzahl Luftrohre *3* münden. Das Oxyd wird in einen mit dem Kasten *2* verbundenen Behälter *7* geblasen (Fig. 55).

1902 Nr. 696004. 25. März. **G. D. Burton**, Boston, Mass. Vorrichtung zum Schmelzen von Erzen und Metallen mit einem auf eine wässerige Lösung überspringenden Lichtbogen.

Fig. 56.

Das zu behandelnde Erz usw. befindet sich in Töpfen *J* mit durchlöchertem Boden *L, D*, die in den Elektrolyten tauchen. Der Strom wird teils durch Kupferplatten *R*, die in das Erz tauchen, teils durch eine den Elektrolyten berührende Elektrode *D* zugeleitet. Beide Elektroden sind durch eine gelochte Scheidewand getrennt. Die Töpfe sind durch Deckel *S* luftdicht abgeschlossen, und die Gase werden durch Rohre *A'* abgeleitet. Der Elektrolyt besteht für Nickel- oder Eisenerz aus einer wässerigen Lösung von Soda und Kochsalz, für Blei- und Silbererze aus Kochsalzlösung (Fig. 56).

Fig. 57.

Nr. 697810. 15. April. **M. R. Conley**, New-York, übertragen auf **Electric Furnace Company**, New-York. Ofen zum Reduzieren von Eisenerz. Der Ofen hat einen Schacht *11* mit stark eingezogenem Hals *12* und einem verhältnismäßig weiten Herd *13*. Die Elektroden *15, 15* und *17, 17* bestehen aus einzelnen Sektoren, die voneinander durch Sektoren aus Mauerwerk getrennt sind und nach der Abnutzung vorgeschoben werden können. Der Herd *13* ist mit einem Abstichloch *14* für das Metall und einem anderen für die Schlacke versehen (Fig. 57).

Nr. 698766. 29. April. **A. Voelker**, Ehrenfeld. Glasofen.
Entspricht dem engl. Pat. 12672/1900.

Nr. 698981. 29. April. **J. Lühne**, Aachen. Glasofen.
Entspricht dem engl. Pat. 23990/1899.

Nr. 699333. 6. Mai. **A. Ludwig**, Bernburg. Unter Druck stehender Ofen (Künstliche Diamanten).
Entspricht dem engl. Pat. 16908/1900.

Nr. 699654. 13. Mai. **G. de Chalmot**, Holcombs Rock, Virginia, 1902 übertragen auf **The Willson Aluminium Company**, New-York. Deckel und Elektrodendichtung für Lichtbogenöfen. Um die Elektrode zu schonen, soll sie dicht von einem wassergekühlten Deckel umgeben sein. Der Deckel besteht aus mehreren Stücken und ist derart geteilt, daß die Öffnung für die Elektrode zur Hälfte in dem einen, zur Hälfte in dem anstoßenden Stück liegt. In ähnlicher Weise ist die Stopfbüchse, durch welche die Elektrode hindurchgeht, auf zwei Teile des Deckels verteilt. Die Stopfbüchse E wird z. B. durch Bleche q gebildet, die mit Flügelmuttern u' auf den Deckel geschraubt sind und eine Asbestfüllung aufnehmen (Fig. 58).

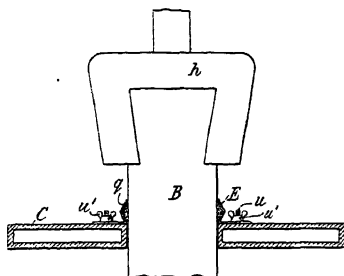



Fig. 58.

Nr. 700808. 27. Mai. **W. R. Parks**, Chicago, Ill. Lichtbogenofen. Die Wirkung des Lichtbogens soll durch ein Gasgebläse I, I unterstützt werden. Die Brenner sind mitten zwischen den Enden der hohlen Elektrode in das Innere derselben geführt, so daß die Beschickung durch die Gebläseflamme fallen muß. Ferner ist die röhrenförmige Elektrode D mehrfach geschlitzt, damit rings auf der Herdsohle C eine Anzahl von Lichtbogen entsteht und das Produkt durch die kreisförmige Rinne c und das Loch d abfließen kann (Fig. 59).

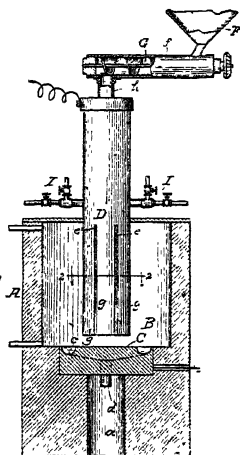



Fig. 59.

Nr. 701218. 27. Mai. **F. Morani**, Rom. Lichtbogenofen.

Entspricht dem engl. Pat. 10580/1900.

Nr. 701986. 10. Juni. **E. G. Acheson**, Buffalo, New-York. Stromzuführung für Elektroden. Die Elektrode A besteht aus einer Anzahl von Stäben a. In jede von diesen ist ein Bolzen C' geschraubt und auf alle diese Bolzen ist die mit einer entsprechenden Anzahl von Löchern versehene Platte B mit Muttern aufgeschraubt. Damit die Kohlen nicht zerdrückt werden, liegt die Platte B den Kohlen nicht unmittelbar an, sondern ruht auf Ansätzen der Bolzen. Die Platte B ist auf allen Seiten außer an der oberen Kante von einem Flansch F umgeben, in welchen die elektrischen Leitungen eingeschweißt sind.

Fig. 60.

erhitzt. Der Kanal ist mit dem umgekehrten Kasten *2* überdeckt, unter welchem eine Anzahl Luftrohre *3* münden. Das Oxyd wird in einen mit dem Kasten *2* verbundenen Behälter *7* geblasen (Fig. 55).

1902 Nr. 696004. 25. März. **G. D. Burton,** Boston, Mass. Vorrichtung zum Schmelzen von Erzen und Metallen mit einem auf eine wässerige Lösung überspringenden Lichtbogen.

Fig. 56.

Das zu behandelnde Erz usw. befindet sich in Töpfen *J* mit durchlöchertem Boden *L, D,* die in den Elektrolyten tauchen. Der Strom wird teils durch Kupferplatten *R*, die in das Erz tauchen, teils durch eine den Elektrolyten berührende Elektrode *D* zugeleitet. Beide Elektroden sind durch eine gelochte Scheidewand getrennt. Die Töpfe sind durch Deckel *S* luftdicht abgeschlossen, und die Gase werden durch Rohre *A'* abgeleitet. Der Elektrolyt besteht für Nickel- oder Eisenerz aus einer wässerigen Lösung von Soda und Kochsalz, für Blei- und Silbererze aus Kochsalzlösung (Fig. 56).

Fig. 57.

Nr. 697810. 15. April. **M. R. Conley,** New-York, übertragen auf **Electric Furnace Company,** New-York. Ofen zum Reduzieren von Eisenerz. Der Ofen hat einen Schacht *11* mit stark eingezogenem Hals *12* und einem verhältnismäßig weiten Herd *13*. Die Elektroden *15, 15* und *17, 17* bestehen aus einzelnen Sektoren, die voneinander durch Sektoren aus Mauerwerk getrennt sind und nach der Abnutzung vorgeschoben werden können. Der Herd *13* ist mit einem Abstichloch *14* für das Metall und einem anderen für die Schlacke versehen (Fig. 57).

Nr. 698766. 29. April. **A. Voelker,** Ehrenfeld. Glasofen.
Entspricht dem engl. Pat. 12672/1900.

Nr. 698981. 29. April. **J. Lühne,** Aachen. Glasofen.
Entspricht dem engl. Pat. 23990/1899.

Nr. 699333. 6. Mai. **A. Ludwig,** Bernburg. Unter Druck stehender Ofen (Künstliche Diamanten).
Entspricht dem engl. Pat. 16908/1900.

Nr. 706283. 5. Aug. **A. Voelker**, Cöln, übertragen auf **Company l'Industrie Verrières et ses Derivés**, Brüssel. Glasofen. 1902

Entspricht dem engl. Pat. 23903/1900.

Nr. 707776. 26. Aug. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Métallurgique Française**, Froges, Isère (Frankreich). Kippbarer Ofen zur Herstellung von Eisen und Stahl. (Elektrische Bessemerbirne).

Entspricht dem engl. Pat. 14643/1901.

Nr. 708309. 2. Sept. **J. Brown**, Cöln (Deutschland), übertragen auf **Gesellschaft zur Verwertung der Patente für Glaserzeugung auf elektrischem Wege**, ebenda. Glasofen.

Entspricht dem engl. Pat. 17656/1901 von Soc. An. de l'Industrie Verrière et ses dérivés.

Nr. 711319. 14. Okt. **C. B. Jacobs**, East Orange, New Jersey, übertragen auf **G. S. Ettla**, Nigara Falls, New-York. Ziegel aus geschmolzenem Aluminiumsilikat. Gewöhnlicher Ton ist ein Bisilikat. Beim Schmelzen im elektrischen Ofen verliert er Kieselsäure und man erhält normales Silikat $Al_2O_3SiO_2$. Dieses ist schwerer schmelzbar, härter und dichter als das Produkt, das man durch Brennen des Tons erhält. Die Erfindung besteht darin, den Ton durch elektrisches Erhitzen in dieses normale Silicat überzuführen, aus dem durch Gießen Ziegel geformt werden können. 200 Pfund Material wurden mit einem Strom von 100 Volt und 1500 Ampère in 20 Minuten geschmolzen und in weiteren 20 Minuten wurde die Hälfte der Kieselsäure ausgetrieben.

Nr. 713923. 18. Nov. **A. A. Shado**, Chicago, Ill., teilweise übertragen auf **E. H. Moore**, ebenda. Lichtbogenofen. Der Ofen enthält mehrere Paare von wagerecht liegenden Elektroden $D-D^5$, deren Lichtbogen senkrecht untereinander liegen, so daß die Beschickung der Reihe nach durch sie hindurch muß. Hierbei fällt sie aber nicht glatt nach unten, sondern wird durch schräge Flächen A^5, A^6 aufgehalten. Die Lichtbogen werden durch Elektromagnete E, E' gegen diese Flächen geblasen. Zuletzt sammelt sich die Masse in dem Tiegel C und wird hier durch den letzten Bogen,

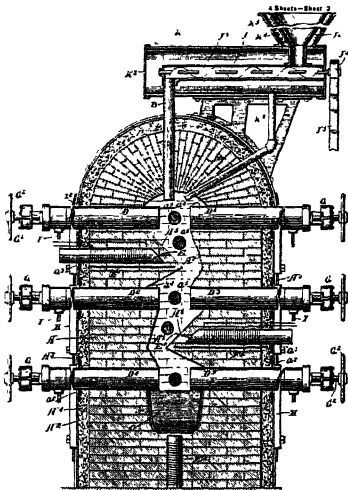



Fig. 63.

der durch den Magneten E^2 angezogen wird, endgültig geschmolzen (Fig. 63).

1903 Nr. 718892. 20. Jan. **E. G. Acheson,** Nigara Falls, New-York. Durch Siliciumcarbid geschützter Heizwiderstand.

Entspricht dem engl. Pat. 27179/1902 und dem D. R. P. 159282/21h. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 219.

Nr. 721703. 3. März. **P. L. T. Héroult,** La Praz, übertragen auf **Société Electro-Metallurgique Française,** Froges, Isère (Frankreich). (Wieder ausgegeben unter Nr. 12658). Ofen zur Darstellung von Eisen, Chrom und Mangan.

Entspricht dem engl. Pat. 16293/1900.

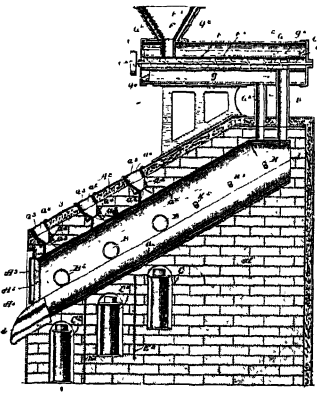



Fig. 64.

Nr. 722411. 10. März. **A. A. Shade,** Chicago, Ill., teilweise übertragen auf **E. H. Moore,** Chicago, Ill. Lichtbogenofen. Eine Reihe von Elektrodenpaaren B, B', B^2 ist in einem schrägabfallenden Kanal angebracht, dessen untere Fläche die Rinne a bildet. Ehe die Beschickung in den Bereich der Lichtbogen gelangt, wird sie durch Gebläseflammen H, H', H^2 erhitzt. Die Lichtbogen werden durch Elektromagnete C, C', C^2 verlängert und nach unten gegen die Rinne gezogen (Fig. 64).

Nr. 723631. 24. März. **E. G. Acheson,** Stamford Township, Canada, übertragen auf **The Acheson Company,** Niagara Falls, New-York. Verfahren zur Leitung von Reaktionen, die sich zwischen bestimmten Temperaturgrenzen abspielen. Bei der Darstellung von Carborundum entsteht in der nächsten Umgebung des Carborundums ein Körper, der als „weißer Stoff" (white stuff) bezeichnet wird. Nach der Analyse enthält er 37,3 % Silicium-Kohlenstoff, 59,1 % Silicium und 3,6 % Eisen, Aluminium, Calcium und Sauerstoff. Das Carborundum bildet sich wahrscheinlich bei 6000 ° F und dieser Körper vermutlich zwischen 3500 und 4000 °. Die Grenzen sind

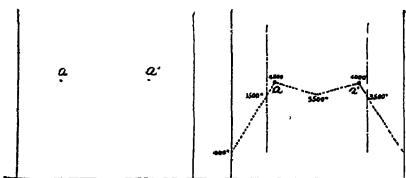
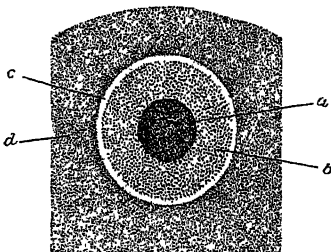



Fig. 65.

sehr eng, da die Schicht (*c* in der Fig.) sehr dünn ist. Um diesen Körper in großer Menge zu erhalten, muß man die Heizleiter so verteilen, daß an der heißesten Stelle ein Temperaturmaximum von 4000° und dazwischen ein Minimum von 3500° liegt, wie dies das Diagramm der dritten Figur zeigt. Das Verfahren beruht also auf einer derartigen Verteilung der Heizleiter.

Es wurde z. B. ein Ofen von 48 Zoll Länge, 25 Zoll Breite und 25 Zoll Tiefe benutzt. Die Beschickung bestand aus Kohle und Sand. In ihr lagen vier Heizkerne, jeder von 2 ½ Zoll Durchmesser und jeder 48 Zoll lang. Der Ofen arbeitete 12 Stunden, die Stromstärke betrug anfangs 500, nach wenigen Minuten 1500 Ampère, die Spannung 80 Volt. Das ganze Material zwischen den Kernen und noch drei Zoll weiter war in den weißen Stoff verwandelt (Fig. 65).

1903

Nr. 723643. 24. März. **C. S. Bradley**, New-York. Carbidofen. Der Ofen gehört zu dem bekannten Typus, den besonders Horry ausgebildet hat, bei dem also das Carbid in einer Rinne am Umfang eines Rades gebildet wird. Dies Rad bestand früher aus Gußeisen, so daß man nicht die ganze Beschickung in Carbid verwandeln konnte und sehr viel Material und Kraft verlor. Um dem abzuhelfen, füttert der Erfinder jetzt das Gehäuse mit Kohleplatten *9*, *10*, die mit schwalbenschwanzförmigen Ansätzen oder durch Bolzen mit versenkten und mit Graphit verschmierten Köpfen befestigt werden. Die Rinne *5* erweitert sich nach außen, damit das Carbid leicht entfernt werden kann (Fig. 66).

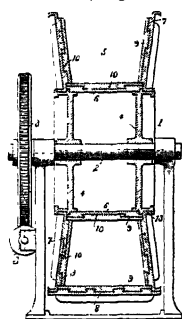



Fig. 66.

Nr. 724705. **H. G. Johnson** und **M. S. Howard**, Waukon, Iowa, teilweise übertragen auf **The Eureka Mining, Smelting and Power Company**, ebenda. Erzröster. Der Apparat besteht aus einer kegelförmigen Trommel *1*, die mit Schienen *4*, *5* auf Rollen *6* läuft und durch eine Kette *12* gedreht wird. Die Beschickung wird auf der engeren Seite durch eine Schnecke *22* eingebracht und gelangt allmählich, durch die Schienen *25* umgerührt, in die Taschen *26* am weitesten Ende der Trommel. Diese lassen das Erz, wenn sie ihren höchsten Punkt erreichen, in den Trichter *28* fallen, wodurch es in eine innere Trommel *30* gelangt, die mit dem anderen Ende etwas tiefer liegt und so das Erz

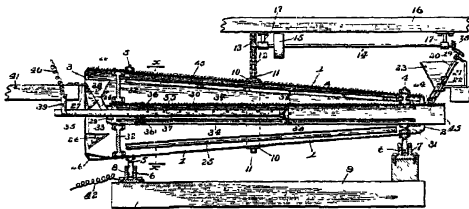



Fig. 67.

nach außen befördert. In der Trommel wird das Erz durch Einblasen von Luft mittels des Rohres *35* geröstet. Die Erhitzung geschieht durch einen Strom, der mittels der Bürste *39* eingeleitet und bei *42* abgeleitet wird (Fig. 67).

1903 Nr. 724778. 7. April. **R. L. Barnhart**, Charleroi, Pennsylvania. Apparat zum Schmelzen von Erz, insbesondere Gold-, Silber- und Kupfererz. Das gemahlene und plastisch gemachte Material wird aus zwei Zylindern, die sich mit den Mundstücken *e* gegenüberstehen, durch Schnecken *b* in Stäben *g* herausgepreßt. Je zwei solcher Stäbe treffen in der Mitte zwischen den Mundstücken zusammen, bilden einen Lichtbogen und schmelzen ab. Die Schmelzzone ist von einem Gehäuse *f* umgeben, durch dessen untere Öffnung das geschmolzene Erz auf ein endloses Band *h* aus Drahtnetz trifft. Von diesem Band, das aus den Rohren *i* mit einem Flußmittel bespritzt wird, wird die Schlacke durch einen Schaber abgekratzt. Der sogenannte Stein (Matte) bleibt auf dem Bande sitzen und wird mit diesem entfernt (Fig. 68).

Fig. 68.

Nr. 726364. 28. April. **E. A. Sjöstedt, Sault Ste. Marie**, Canada, übertragen auf **The Lake Superior Power Company**, ebenda. Erzschmelzofen.

Entspricht dem engl. Pat. 14963/1903.

Nr. 726860. 5. Mai. **J. M. Carrere**, New Brighton, New-York. Metallurgischer Ofen.

Entspricht dem engl. Pat. 10194/1903.

Nr. 729614. 2. Juni. **C. G. P. de Laval**, Stockholm. Lichtbogen-Strahlungsofen (Zink).

Entspricht dem engl. Pat. 9932/1903 von Trollhättans Elekt. Kraftaktiebolag.

Nr. 733040. 7. Juli. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich). Metallurgischer Ofen (Eisen und seine Legierungen).

Entspricht dem engl. Pat. 3912/1902 und dem D. R. P. 142830, Kl. 21h von Société Electro-Métallurgique Française, Froges. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 159.

Nr. 733389. 14. Juli. **C. M. Hall**, Niagara Falls, New-York. Verfahren zum Abscheiden der Kieselsäure aus Koks. Bei der Darstellung von Aluminium braucht man siliciumfreie Kohleelektroden, wenn das Aluminium rein sein soll. Man hat deshalb Elektroden aus Petroleumkoks vorgeschlagen, die sehr teuer sind. Nach der Erfindung soll die Kieselsäure aus dem Koks dadurch ent-

fernt werden, daß man diesen mit einem Fluormetall behandelt, wodurch bei der nötigen Temperatur das Silicium als Fluorid verflüchtigt wird. Geeignet ist Fluornatrium, Kryolith oder Flußspat. Der Koks wird gepulvert, mit Fluornatrium und Teer gemischt, zu Blöcken geformt und gebrannt. Ein hierfür geeigneter Ofen ist bereits in der britischen Patentschrift 12681/02 beschrieben.

Nr. 742315. 27. Okt. **H. Harmet**, St. Etienne (Frankreich). Elektrischer Hochofen.

Entspricht dem D. R. P. 143111, Kl. 18a. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 96.

1903

Nr. 742419. 27. Okt. **H. Harmet**, St. Etienne (Frankreich). Ofen zur Darstellung von Eisen. Der Ofen besteht aus einem unteren, tiegelförmigen Teil *2*, in welchem die Hitze dadurch erzeugt wird, daß Elektrodenpaare *9*, *9a*, *10*, *10a* usw. in die Schlacke *12* tauchen. Die Entfernung z. B. zwischen *9* und *9a* ist kleiner, als der Weg von *9* durch die Schlacke und durch die Schlacke *9a*, so daß der Strom nicht unnützerweise durch das Metall *11* fließt. Auf dem Teil *2* sitzt ein trichterförmiger Teil *1*, der die Reduktionszone bildet und von den Säulen *5* getragen wird. Der untere Teil *2* braucht also das Gewicht von *1* nicht zu tragen (Fig. 69).

Fig. 69.

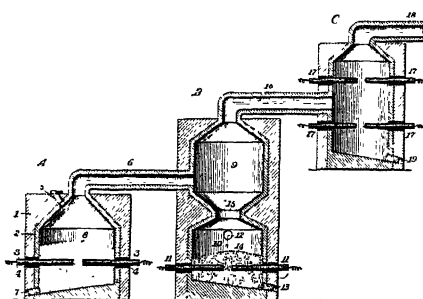
Nr. 742852. 3. Nov. **W. S. Franklin**, South Betlehem, Pennsylvania, teilweise übertragen auf **F. Conlin**, Betlehem, Pennsylvania. Ofen zum Reduzieren von Erz (Eisen), zur Herstellung von Glas usw. Der Ofen besitzt eine flüssige Elektrode *I*, die aus Schlacke oder Glas besteht, und eine bewegliche Elektrode *f*, die mit Zähnen f^3 besetzt ist und durch eine Exzenterscheibe f' auf und ab bewegt wird, um die Beschickung zuzuführen (Fig. 70).

Fig. 70.

Nr. 745637. 1. Dez. **F. J. Machalske**, Brooklyn, New-York. Verfahren zur Darstellung von Kohlenstoff und Silicium. Siliciumchlorid wird in der Hitze mit Schwefelkohlenstoff und Methan zusammengebracht, wobei Silicium und Kohlenstoff vertauscht werden. Mit Schwefelkohlenstoff bildet sich

Schwefelsilicium, das durch Erhitzen mit Kohle unter Rückbildung von Schwefelkohlenstoff zu Silicium reduziert wird. Das Chlorsilicium wird vorteilhaft gemäß einem anderen Patent durch Erhitzen von Kieselsäure und Kochsalz im elektrischen Ofen dargestellt. Hierzu dient in diesem Fall der elektrische Ofen *A*, während in dem Ofen *B* der Schwefelkohlenstoff erzeugt wird. Die Gase gehen durch das Rohr *16* in den Lichtbogenofen *C*, wo die erwähnte Reaktion stattfindet (Fig. 71).

Fig. 71.

1904

Nr. 749460. 12. Jan. **Le Roi, W. Stevens** und **B. Timmerman**, Chicago, Ill., übertragen auf **Advance Furnace Company**, New-York. Metallurgischer Ofen für Carbid usw.

Entspricht dem engl. Pat. 768/1904.

Nr. 749461. 12. Jan. **Le Roy, W. Stevens** und **B. Timmerman**, Chicago, Ill., übertragen auf **Advance Furnace Company of America**, New-York. Metallurgischer Ofen für Carbid usw.

Entspricht dem engl. Pat. 769/1904.

Nr. 749462. 12. Jan. **Le Roy, W. Stevens** und **B. Timmerman**, Chicago, Ill., übertragen auf **Advance Furnace Company of America**, New-York. Metallurgischer Ofen für Carbid.

Entspricht dem engl. Pat. 770/1904.

Nr. 750171. 19. Jan. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Widerstandsofen (Carbid). Das Prinzip des Ofens beruht darauf, daß ein Herd einen Körper aus leitendem Material trägt und durch diesen Körper ein Strom in der Weise geleitet wird, daß die Stromdichte in einer Richtung beständig zunimmt, so daß das flüssige Erzeugnis in der Gegend der größten Stromdichte abgestochen werden kann. Eine Reihe solcher Öfen ist bei der Besprechung der Verfahrenspatente des Erfinders im Kapitel „Carbide" unter Nr. 757620 abgebildet.

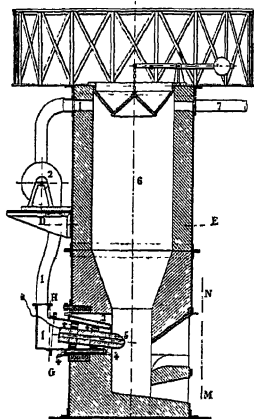



Fig. 72.

Nr. 750361. 26. Jan. **H. Harmet**, St. Etienne (Frankreich). Verfahren zur Darstellung von Eisen und Stahl. Das Erz wird mit überschüssiger Kohle in den oberen Teil eines Schachtofens *6* gefüllt, dessen Herd elektrisch

erhitzt wird. Ein Teil der Gichtgase wird bei *1* abgesaugt und mit dem Gebläse *2* durch wassergekühlte Düsen *3* in den Ofen geblasen. *5* ist die eine Elektrode, die in der Düse durch Porzellankörper *4* gehalten wird. Das Gas erweitert die Schmelzzone, wird zu Kohlenoxyd reduziert und bildet über der Schmelzzone eine Reduktionszone (Fig. 72).

Nr. 750753. 26. Jan. **R. C. Contardo**, Sèvres (Frankreich). Ofen zur Darstellung von Metallen, Legierungen, Carbiden usw. 1904

Entspricht dem D. R. P. 127340, Kl. 21h. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 158.

Nr. 752357. 16. Febr. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verfahren zum elektrischen Ausglühen von Gegenständen, besonders Elektrodenkohlen. Die Kohlen werden um einen leitenden Kern herumgepackt und dabei voneinander und von dem Kern durch einen schlechten Elektrizitätsleiter getrennt, der beim Erhitzen gut leitend wirkt. Der Heizstrom geht zuerst durch den Kern und später auch durch das leitend gewordene Material.

Nr. 752358. 16. Febr. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verfahren zum Erhitzen insbesondere von Kohlekörpern. Die Kohlekörper *12* werden um einen Kern *14* aus Koks herumgepackt und durch nichtleitenden Stoff *13* voneinander und gegen den Kern isoliert. Hierauf wird ein Strom durch den Kern und schließlich durch die Kohlekörper selbst geleitet (Fig. 73).

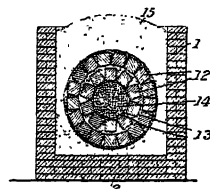



Fig. 73.

Nr. 754656. 15. März. **C. A. Keller**, Paris. Metallurgischer Ofen.

Entspricht dem engl. Pat. 24234/1901.

Nr. 756891. 12. April. **H. N. Potter**, New Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Widerstandsofen. Den Heizleiter bildet ein Kohlerohr *1*, das auf beiden Seiten mit einer aufgeschmolzenen Schicht *2*, *3* von Magnesia bedeckt ist. Das ganze ist mit einer Wärmeisoliermasse *5* umgeben. Das Rohr kann um seine Achse gedreht und außerdem beliebig schräg gestellt werden. Der Ofen kann z. B. zur Darstellung von Chrom dienen (Fig. 74).

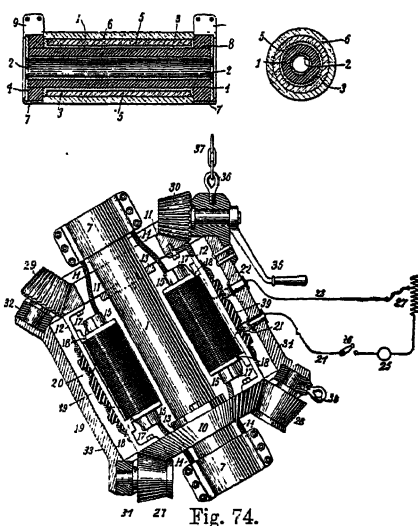



Fig. 74.

1904 Nr. 757618. 19. April. **W. S. Horry**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verfahren des Erhitzens mit mehrphasigen Strömen. Ein Körper von der Form einer kreisrunden Scheibe, z. B. der untere Inhalt eines Carbidofens, wird nach folgendem Prinzip erhitzt. Die Klemmen eines Erzeugers von Mehrphasenstrom (es sind z. B. zwölf Phasen angenommen) liegen in gleichen Entfernungen an den Punkten *1* bis *12* der Scheibe. Die Stromquelle sei eine Dynamo mit feststehendem Außenanker, der aus einem grammeschen Ring mit fortlaufender Wicklung besteht, von der in gleichen Abständen die Leitungen zu den Punkten *1* bis *12* gehen. Innerhalb des Ankers befindet sich ein zweipoliges Drehfeld. Die höchste Spannung der Dynamo von 200 Volt liegt zwischen den Punkten *1* und *7*. Eine Anzahl von Strömen fließt dann gleichzeitig durch die Scheibe auf den durch punktierte Linien angegebenen Wegen, und die Spannung zwischen je zwei Punkten ist durch Zahlen auf den punktierten Linien angegeben. Die Spannung zwischen zwei Punkten entspricht dann jedesmal dem Widerstand zwischen diesen, so daß auf allen Wegen gleichstarke Ströme fließen. Während das Feld innerhalb der Dynamo sich dreht, wird die Phase der größten Spannung *1, 7* nach *2, 8,* hierauf nach *3, 9* usw. verschoben, so daß die Scheibe durchweg auf gleiche Temperatur erhitzt wird (Fig. 75).

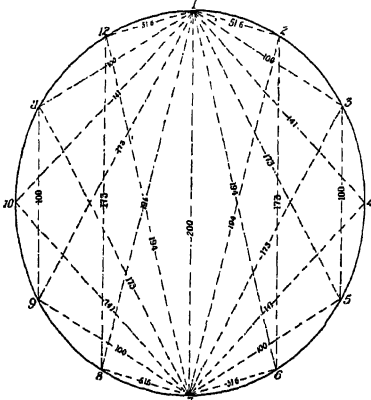



Fig. 75.

Nr. 757621. 19. April. **W. S. Horry** und **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Carbidofen. Der Ofen enthält einen von dem geschmolzenen Carbid bedeckten Herd und die Elektroden sind so angeordnet, daß sie den Strom mit wachsender Stromdichte durch das Carbid leiten. Der Abstich erfolgt an der Stelle, wo die Stromdichte am größten ist. Die Vergrößerung der Stromdichte wird vorzugsweise durch allmähliche Verringerung des Querschnitts nach dem Abstichloch hin erzielt, beispielsweise durch einen dreieckigen Grundriß, wobei die eine Elektrode eine Seite und die andere die Spitze des Dreiecks bildet

Die Figur siehe bei Nr. 757620 im Kapitel „Carbide".

Nr. 757634. 19. April. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, 1904 übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Carbidofen. Der von demselben Erfinder des öfteren verwendete Gedanke, die Stromdichte im Ofen nach dem Abstichloch zu wachsen zu lassen, ist hier in der aus der Figur ersichtlichen Weise verwendet worden. Das Futter *2* des Ofens, das den Heizwiderstand bildet, erhält den Strom an mehreren Stellen durch die Elektroden *7*, *7'*, 7^2 zugeführt, so daß die Stromdichte nach unten hin stark zunimmt. Die Elektroden sind durch Wasser gekühlt (Fig. 76).

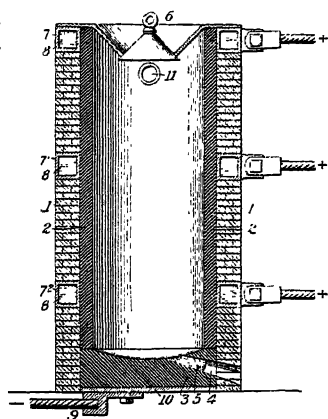



Fig. 76.

Nr. 761111. 31. Mai. **E. Thomson**, Swampscott, Mass., übertragen auf **General Electric Company**, New-York. Quarzschmelzofen.

Entspricht dem engl. Pat. 19569/1902.

Nr. 761920. 7. Juni. **C. P. E. Schneider**, Le Creusot (Frankreich). Metallurgischer Induktionsofen (Eisen).

Entspricht dem engl. Pat. 28805/1903.

Nr. 762270. 14. Juni. **G. H. Benjamin**, New-York. Glasofen. Der Ofen besteht im wesentlichen aus drei Teilen *10*, *11*, *12*. In dem ersten wird die Fritte mittels der Gasgebläse *19*, *19* kalziniert und teilweise geschmolzen. Sie rutscht dann auf der Böschung *14* hinunter in die Kammer *11* und wird hier zwischen einer Reihe von Lichtbogenelektroden *21* vollends geschmolzen. Diese Kammer besteht z. B. aus vier schräg nach unten abfallenden Schächten. Die dritte Kammer *12* dient zum Klären des Flusses. Sie ist hinten, bei *22*, wesentlich breiter als vorn und erhält ihre Wärme durch Ölbrenner *27*. Die Kammer ist ziemlich tief, nämlich 32—48 Zoll, damit auf dem Boden eine Schicht von gekühltem Glas liegen und den eigentlichen Boden schützen kann. Öffnungen *40* gestatten, das Glas der Kammer zu entnehmen, wenn es nicht durch den Kanal *33*, *34* in ein fahrbares Gefäß *31* abgelassen werden soll. Die Öffnung *36* ist gewöhnlich durch Zapfen aus Ton verschlossen.

Fig. 77.

Auch die Kammer *13*, in der das Gefäß *31* steht, wird durch Ölbrenner *28*, *28* erhitzt.

Züge *38*, *39* führen die Heizgase in die Kammer *10*, von wo sie durch den Kamin *17* entweichen (Fig. 77).

1904 Nr. 763330. 21. Juni. **C. P. E. Schneider**, Le Creusot (Frankreich). Metallurgischer Induktions- und Lichtbogenofen (Eisen).

Entspricht dem engl. Pat. 28805/1903.

Nr. 764044. 5. Juli. **C. Diesler**, Coblenz. Widerstandsofen für Eisen- und Carbiddarstellung usw.

Entspricht dem engl. Pat. 930/1901.

Nr. 764592. 12. Juli. **W. McA. Johnson**, Laharpe, Kansas. Hitzeregulierung bei elektrischen Öfen. Die Regulierung erfolgt durch ein in den Ofen eingeführtes Pyrometer, dessen Zeiger ein Relais betätigt, sobald die höchste beabsichtigte Temperatur erreicht ist. Hierdurch wird z. B. in die Feldwicklung der Erregermaschine, die den Erregerstrom für die Dynamo liefert, ein Widerstand eingeschaltet, oder der Stromkreis der Feldwicklung überhaupt unterbrochen.

Fig. 78.

In der Figur ist *5*, *6*, *7*, *10*, ein Pyrometer nach Le Chatelier. Die Nadel *12* des zugehörigen Galvanometers *11* taucht mit einem Stift in Quecksilber *15* und schlägt bei der beabsichtigten Temperaturgrenze an den einstellbaren Kontakt *17*. Hierdurch wird in dem Solenoid *21* ein Strom geschlossen, der den Kern *22* in das Solenoid zieht und dadurch den Widerstand *26* in die Feldwicklung *28* einschaltet. Bei sehr starkem Strom wird der Kreis durch das Solenoid *27* unterbrochen (Fig. 78).

Fig. 79.

Nr. 767216. 9. Aug. **T. A. Edison**, Llewellyn Park, New-Jersey, übertragen auf **New Jersey Patent Company**, Orange, New-Jersey. Vorrichtung zum Überziehen mit Metall im luftleeren Raum (insbesondere für Phonographenwalzen). Die Walzen *17* werden unter der luftleeren Glocke *9* an einem drehbaren Gestell aufgehängt, das u. a. einen Anker *19* trägt. Durch Drehung eines Hufeisenmagnets *21* außerhalb

der Glocke wird nun der Anker *19* und damit die Walze *17* zum Drehen gebracht. Zugleich wird eine stille Entladung zwischen den Elektroden *6* eingeleitet, denen der Strom durch die Drähte *5* zugeführt wird, die in Glasröhren *4* eingeschmolzen sind. Die Elektroden bestehen z. B. aus Goldfolie in Streifenform und sind mit Gewichten *7* beschwert (Fig. 79).

Nr. 768054. 23. Aug. **C. G. P. de Laval,** Stockholm. Ofen zum Gewinnen von destillierbaren Metallen (Zink). Das Erz wird so in eine Ofenkammer *1* gedrückt, daß es in einer natürlichen Böschung *a* gegenüber einem Lichtbogen *2* herabfällt. Zwischen der Böschung und dem Lichtbogen befindet sich in der Decke der Kammer ein Rohr *3* zum Abführen der Metalldämpfe. Die Einführungsöffnung *4* erweitert sich nach innen, so daß die Beschickung etwas höher ansteigt, als der Oberkante der Einführungsöffnung entspricht und diese vor der Strahlung des Lichtbogens schützt. Der Rückstand wird bei *8* geschmolzen und fließt durch die Öffnung *10* ab (Fig. 80). 1904

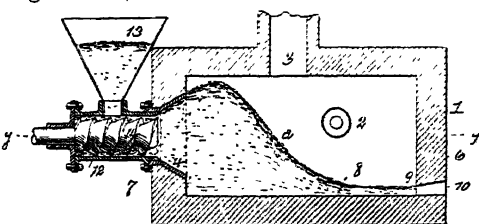



Fig. 80.

Nr. 768995. 30. Aug. **A. H. Imbert,** Grand-Montrouge (Frankreich), übertragen auf **Société de Metallurgie Electro-Thermique,** Paris. Metallurgischer Ofen.

Entspricht dem D. R. P. 166562, Kl. 21h der Société a^me^ de Metallurgie Electro-Thermique, Paris. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 221.

Nr. 769250. 6. Sept. **M. R. Conley,** New-York, übertragen auf **Electric Furnace Company,** New-York. Den Heizwiderstand bildender Tiegel. Ein Tiegel bestehend aus einer Mischung von Graphit, Kieselsäure und Ton besitzt an gegenüberliegenden Stellen zwei Pfannen, denen der Strom durch Kohleblöcke *C, C, C', C'* zugeleitet wird. Die Stromstärke kann in verschiedener Höhe des Tiegels variiert werden. Das Innere des Tiegels ist mit einem nichtleitenden Futter ausgekleidet. Der Tiegel wird durch Pressen unter hohem Druck hergestellt, da sonst Höhlungen entstehen, die zur Bildung von Lichtbogen Anlaß geben (Fig. 81).

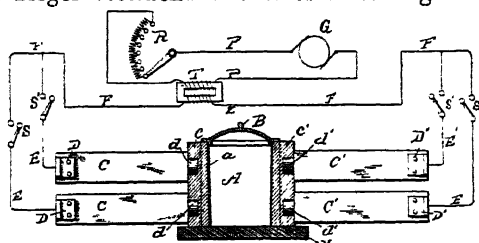



Fig. 81.

1904 Nr. 771249. 4. Okt. **W. S. Horry,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Vorrichtung zum elektrischen Erhitzen (Darstellung von Calciumcarbid). Zum Erhitzen wird mehrphasiger Strom in der Weise verwendet, daß die aktiven Klemmen mit verschiedenen Elektroden *1*—*8* verbunden werden, die in gleichen Abständen auf den Umfang des zu erhitzenden Körpers verteilt sind, so daß die einzelnen Ströme nach der Elektrode *9* im Mittelpunkt des Körpers fließen, die mit der neutralen Klemme der Stromquelle verbunden ist. Diese Stromquelle ist z. B. eine Mehrphasendynamo mit getrennten feststehenden Ankerwicklungen, deren eines Ende mit dem neutralen Punkt und deren anderes Ende mit den Elektroden *1*—*8* verbunden ist. Der Weg der Phase größter Spannung wird so nacheinander von Elektrode zu Elektrode verschoben, entsprechend der Phasenverschiebung in den Wicklungen der Dynamo (Fig. 82).

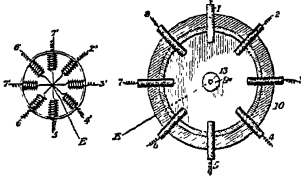



Fig. 82.

Nr. 771250. 4. Okt. **W. S. Horry,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Vorrichtung zum Erhitzen mit Mehrphasenstrom. Die verschiedenen Phasen werden dem Körper an verschiedenen Stellen des Umfangs in der Weise zugeführt, daß die Stromwege sich kreuzen und den Körper gleichmäßig erhitzen. Man verwendet z. B. zwei getrennte einphasige Umformer mit je zwei unabhängigen Sekundärwicklungen. In der Figur sind A, B die Primärwicklung, A', B' und A^2, B^2 die beiden Sekundärwicklungen des einen Transformators, C, D, C', D' und C^2, D^2 die entsprechenden Wicklungen des zweiten Transformators. Der Strom in C, D ist um eine viertel Phase hinter dem in A, B zurück; die beiden Transformatoren entsprechen also einem einzigen zweiphasigen Transformator. Die Anordnung der Klemmen ist auf der Figur zu finden; wie man sieht, liegt die höchste Spannung an gegenüberstehenden Elektroden, der Strom fließt aber auch durch den Ofen von jeder Elektrode zu sämtlichen anderen. Die beiden Transformatoren liefern also im wesentlichen achtphasigen Strom, und es wird eine gleichmäßige Erhitzung der Beschickung erreicht (Fig. 83).

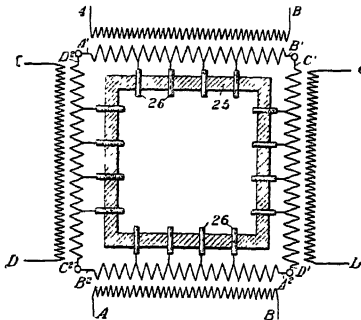



Fig. 83.

Nr. 771872. 11. Okt. **G. Gin**, Paris. Stahlofen mit geschmolzenem Eisen als Widerstand. 1904

Entspricht dem engl. Pat. 8216/1904.

Nr. 772354. 18. Okt. **H. Harmet**, St. Etienne (Frankreich). Eisen- und Stahlofen. Die Anlage besteht aus drei Teilen, dem Calcinierofen *d*, dem Reduktions- und Schmelzofen *e* und dem Feinofen *32*. In dem Calcinierofen *d* wird das Erz geröstet, worauf es durch Kanäle *6* glühend in die Trichter *8* gelangt. Aus diesen fällt es in den Schacht *e*, wo es mit Koks gemischt wird. Dieser ist in dem Trichter *17* mit Hilfe von Abgasen ebenfalls zum Glühen erhitzt. In dem untersten trompetenförmig erweiterten Teil des Schachtes erfolgt die stärkste Erhitzung durch Paare von Elektroden, die in die flüssige Schlacke tauchen. Um die Erhitzung und die Reduktion zu fördern, wird ein Teil der Gichtgase aus dem oberen Ende des Schachtes abgesaugt und unten in der Schmelzzone verbrannt. Das Metall fließt durch einen Überlauf *b* in den Feinofen *32*, wo es wieder durch Elektroden, die in die Schlacke tauchen, erhitzt wird. Die Schlacke *28* wird aus dem Schachtofen durch ein Zürmannsches Rohr abgestochen (Fig. 84).

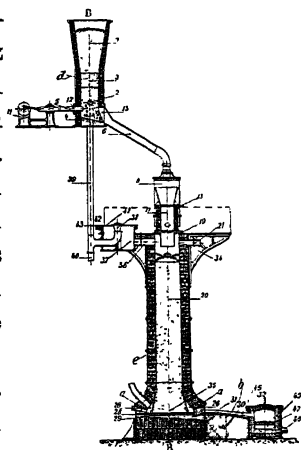



Fig. 84.

Nr. 773821. 1. Nov. **C. P. Steinmetz**, Schenectady, New-York, übertragen auf **The General Electric Company**, New-York. Widerstandsofen. Als Widerstand dient ein fester Leiter zweiter Klasse, entsprechend dem Faden der Nernstlampe. Aus diesem werden Blöcke *1* geformt, denen der Strom durch Kohlestifte *3*, *4* zugeführt wird. Die zu erhitzenden Körper werden in die Höhlung *2* gebracht. Zur Einleitung der Erhitzung dient ein dünner Kohlestift *10*, der in eine Nut *11* des Heizkörpers eingebettet wird. Die Spannung kann z. B. 1000 Volt auf den Zoll betragen. Der Erfinder will künstliche Topase, Smaragde, Saphire und Rubine durch Schmelzen von Tonerde erhalten haben (Fig. 85).

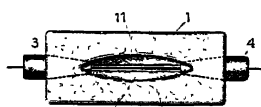



Fig. 85.

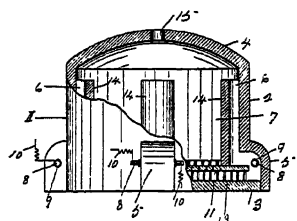
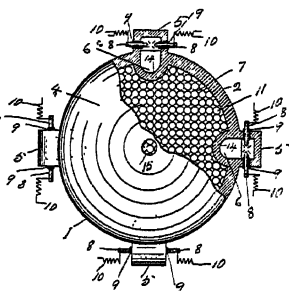



Fig. 86.

1904 Nr. 773853. 1. Nov. **F. E. Dickinson**, Kendallville, Indien. Keramischer Ofen. Die Erhitzung der zu brennenden Gegenstände erfolgt indirekt, indem die den Ofen erfüllenden Gase fortwährend durch Heizkammern zirkulieren, die am Umfang des Ofens angebracht sind und durch Lichtbogen geheizt werden. Die Gase steigen aus den Heizkammern *5* in Kanälen *6* empor und kehren durch den durchlöcherten Boden des Ofens in die Kammer *5* zurück (Fig. 86).

Fig. 87.

Nr. 775282. 15. Nov. **R. Raddatz**, Milwaukee, Wisconsin, teilweise übertragen auf **Allis-Chalmers Company**, New-Jersey. Ofen mit kontinuierlichem Betrieb. Die Beschickung wird auf einem endlosen Band *9* ununterbrochen zu-, und das Produkt auf einer rotierenden Trommel *10* ununterbrochen abgeführt. Der Lichtbogen und die Schmelzzone sind durch eine Haube *6* verdeckt, und Magnete *17* blasen den Boden gegen die Beschickung.

Das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Beschickung und Produkt kann durch Verschieben der Scheibe *12* geregelt werden, die durch Reibung von der Scheibe *11* angetrieben wird und ihre Drehung durch Kammräder *14*, *15* auf das endlose Band *9* überträgt (Fig. 87).

Fig. 88.

Nr. 775654. 24. Nov. **A. C. Higgins**, Worcester, Mass. Tiegelofen mit gekühlter Wand. Die bekannte Kühlung der Wände durch eingelassene Rohre ist gefährlich, weshalb der Erfinder die Tiegelwand *16* durch Berieselung mit Wasser kühlt. Hierzu dient ein Rohrkranz *25*, der auf der Unterseite zahlreiche Löcher hat. Die Wand *16* verjüngt sich nach oben und kann zum Schluß von der Bodenplatte *18* abgehoben werden (Fig. 88).

Nr. 778286. 27. Dez. **E. Thomson**, Swampscott, Mass., übertragen auf **General Electric Company**, New-York. Quarzschmelzofen. Entspricht dem engl. Pat. 19574/1902 der General Electric Co.

Nr. 779844. 10. Jan. **D. R. S. Galbraith**, Auckland, New Zealand, 1905 teilweise übertragen auf **W. Steuart**, ebenda. Ofen zur Behandlung pulverförmiger Erze.

Entspricht dem engl. Pat. 25033/1903 und dem D. R. P. 166160, Kl. 21 h, Dies. Monogr. Bd. 24, S. 220.

Fig. 89.

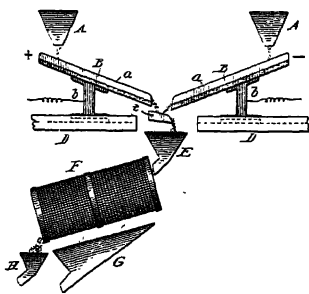
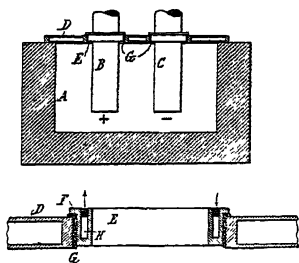
Nr. 780716. 24. Jan. **E. Gates**, Chevy Chase, Maryland, übertragen auf **T. J. Mayer**, Washington. Verfahren zum Stückigmachen von Magnetsand. Pulverförmiges Eisenerz soll durch Erhitzen im Lichtbogen zu Körnern von Bohnengröße verdichtet werden. Der Sand fällt von zwei schrägen Rinnen *B*, *B* so herab, daß der Lichtbogen zwischen den fallenden Sandströmen entsteht. Das Produkt gelangt durch einen Trichter *E* in eine rotierende Siebtrommel *F* und wird hierdurch gesichtet (Fig. 89).

Nr. 782917. 21. Febr. **J. M. Morehead**, Chicago, Ill., übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Carbidofen. Der Ofen besteht aus dem bekannten drehbaren Rade und hat über der oberen Elektrode eine Haube, in welche die Beschickung eingeführt, und aus der das Gas abgeleitet wird. Die Fig. findet man unter Nr. 825234 im Kapitel „Carbide“.

Fig. 90.

Nr. 783736. 28. Febr. **G. O. Seward**, Holcombs Rock, Virginia, übertragen auf **The Willson Aluminium Company**, New-York. Dichtung der Elektroden im Deckel. Die Elektroden stecken nicht in dem wassergekühlten Deckel *D* selbst, sondern zunächst in einem Ring *E*, der ebenfalls einen Wasserkanal *H* besitzt und in den eigentlichen Deckel durch Asbest *G* isoliert eingesetzt wird (Fig. 90).

Nr. 785832. 28. März. **E. F. Price, G. E. Cox** und **J. G. Marshall**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Elektrode für Lichtbogenöfen.

Entspricht dem engl. Pat. 5984/1905.

Nr. 785841. 28. März. **H. G. Turner**, London. Ofenfutter. Magnesit wird im elektrischen Ofen auf Lichtbogentemperatur erhitzt, wodurch er krystallinisch wird. Das Produkt wird durch Einwerfen in Wasser abgekühlt. Es ist schwarz oder grau und hat das spezifische Gewicht 3,58. Nach dem Abkühlen wird es gemahlen, mit einem Bindemittel, z. B. Chlormagnesium und Wasserglas, angemacht

und erstarren gelassen. Man kann Ziegel daraus formen und in einem Ofen brennen, oder die Masse auch als Anstrich benutzen.

1905 Nr. 790226. 16. Mai. **J. S. Prenner**, Scranton, Pennsylvania, teilweise übertragen auf **G. N. Brown**, ebenda. Selbsttätige Regulierung für elektrische Öfen. Es handelt sich um einen Lichtbogenofen, dessen Heizkammer allein von den Endflächen der beiden Elektroden gebildet wird. Die Beschickung soll in diesen Raum genau entsprechend der Stromstärke zwischen den Elektroden eingeführt werden. Zu diesem Zweck dienen zwei Elektromotoren *47* und *23*, von denen einer, *47*, vor- oder rückwärts läuft und dabei die Elektroden einander nähert oder entfernt. Die Umschaltung von Vorwärts- in Rückwärtslauf oder umgekehrt erfolgt durch einen Nebenstrom, der an den Elektroden liegt und durch die Stärke des Nebenstromes ein Solenoid und damit das Magnetfeld des Motors beeinflußt. Bei Unterbrechung des Stromes zwischen den Elektroden schaltet ein Solenoid durch Loslassen eines Kernes die Magnetwicklung des Motors *23* aus, so daß dieser aufhört zu arbeiten, um die Beschickung weiterzufördern. Die Einzelheiten der Schaltung sind zu verwickelt, um im Auszuge wiedergegeben zu werden (Fig. 91).

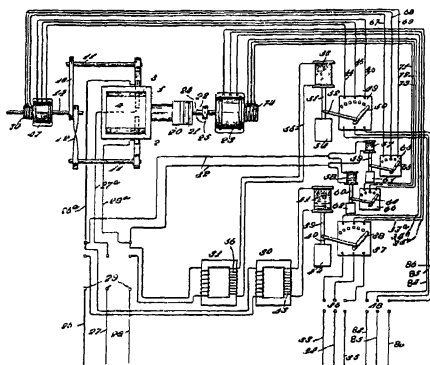



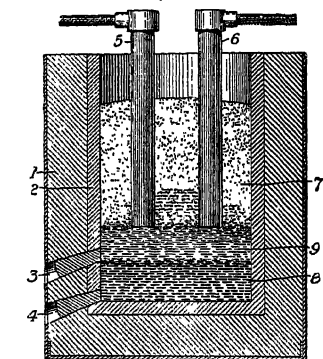
Fig. 91.

Nr. 790391. 23. Mai. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Chromeisen. Bei der Darstellung von Chromeisen wird das Erz mit Kohle und einem Flußmittel durch den Lichtbogen erhitzt. Da man möglichst wenig Kohlenstoff in der Legierung haben will, so sind die Elektroden sehr der Oxydation ausgesetzt. Um diese zu verringern, verwendet der Erfinder einen tiefen Tiegel mit möglichst hoch aufgeschichteter Beschickung *7* und wählt die Spannung so klein wie möglich, so daß Nebenschluß durch die Beschickung vermieden wird. Schlacke und Legierung werden durch getrennte Zapflöcher *3* und *4* abgestochen (Fig. 92).

Fig. 92.

Nr. 794212. 11. Juli. **G. H. Benjamin**, New-York. Metallurgischer Ofen. Der Ofen ähnelt dem Glasofen desselben Erfinders (s. oben Nr. 762270). Er zerfällt in einen Calcinierofen *10*, einen Reduktionsraum *14*, eine elektrische Schmelzkammer *19* mit Lichtbogenelektroden *21*, eine Schmelzzone *22* mit Gasbrennern *46*, und eine Oxydationskammer *27*. Durch den Trichter *43* und die rotierende Trommel *44* werden Zuschläge und Kohle zu dem reduzierenden Erz gebracht, nachdem es die schräge Sohle *16* herabgerutscht ist. Die Reduktionskammer *14* und die Oxydationskammer *27* werden ebenfalls durch Gebläsebrenner *46* geheizt. Das geschmolzene Metall fließt in die Pfanne *29*, in die mittels der Leitung *32*, *33* Luft geblasen wird. Zu erwähnen ist noch eine Schürvorrichtung *13*, die das Erz durch den Calcinierofen befördert (Fig. 93).

1905

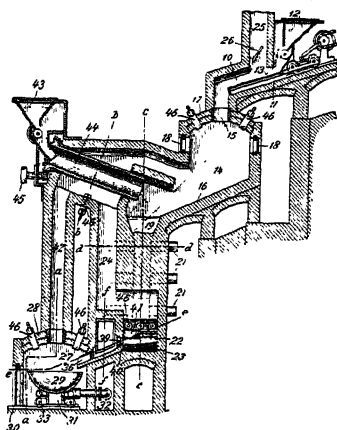



Fig. 93.

Nr. 794255. 11. Juli. **C. L. Saunders**, Cleveland, Ohio. Ringförmiger rotierender Ofen. Um den Ofenprozeß kontinuierlich zu gestalten, bildet der Erfinder den Herd als kreisförmige Rinne aus, die um ihre senkrechte Achse rotiert, indem sie mit einer Ringschiene a^3 auf Rollen a^4 läuft. In die senkrechten Wände der Rinne dringen von beiden Seiten Elektroden C ein, die außen Kontakte c, c' tragen. Diesen wird der Strom durch Schleifringe zugeführt. Es ist immer nur ein Teil der Elektroden eingeschaltet, also ein bestimmtes Stück der Rinne unter Strom. An einer anderen Stelle wird das Produkt entfernt und frische Beschickung eingeführt (Fig. 94).

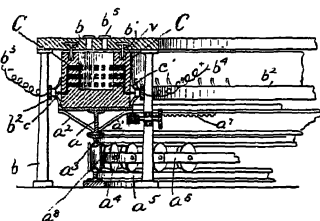



Fig. 94.

Nr. 796312. 1. Aug. **D. R. S. Galbraith**, Auckland, New-Zealand, teilweise übertragen auf **W. Steuart**, ebenda. Ofen zum Verarbeiten von Eisensand.

Entspricht dem engl. Pat. 25032/1903.

Nr. 798258. 29. Aug. **G. H. Benjamin**, New-York. Metallurgischer oder Glasofen. In Glasöfen werden die Bestandteile gewöhnlich auf einmal zusammengemischt, was verschiedene Nachteile hat. Nach der Erfindung wird eine Reihe von geneigten, auf-

einander folgenden Herden geschaffen. Dem obersten wird die Beschickung zugeführt, während die leichtschmelzenden Zuschläge wie Sodaasche und Salzkuchen schrittweise jedem schrägen Herde zugeführt werden. Auf dem Wege von einem Herde nach dem nächsten wird die Masse durch Lichtbogen erhitzt. *9, 11, 11* sind die Herde mit den geneigten Sohlen *15, 15a, 15b; 16, 16a, 16b* die von den Elektroden *17, 17a, 17a, 17b* geheizten Wege, *18, 18b* die Vorrichtungen zum Zuführen der Flußmittel. *12, 12* sind Umgehungskanäle, die verhindern sollen, daß die aufsteigenden Gase die Flußmittel mit sich fortreißen. Zuletzt sammelt sich die Masse in dem Bassin *5*. Dieses und die Herde können durch Gebläsebrenner *20* erhitzt werden (Fig. 95).

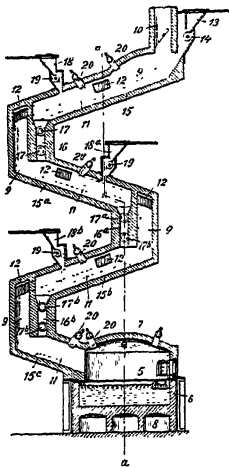



Fig. 95.

1905 Nr. 799105. 12. Sept. **E. Stassano**, Rom. Eisen- und Stahlofen.

Entspricht dem engl. Pat. 8288/1902.

Nr. 799441. 12. Sept. **W. v. Bolton**, Charlottenburg, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.**, Berlin. Reinigung von Tantalmetall.

Entspricht dem engl. Pat. 21766/1904.

Nr. 800181. 26. Sept. **H. Specketer**, Griesheim a. M., übertragen auf **Chemische Fabrik Griesheim-Elektron**, Frankfurt a. M. Elektroden aus Eisenoxyd.

Entspricht dem D. R. P. 157122, Kl. 21h, Chemische Fabrik Griesheim-Elektron. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 138.

Nr. 800515. 26. Sept. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Widerstandsofen zur Darstellung von Carborundum, Kohlekörpern und dergl. Die Carborundumöfen werden gewöhnlich lose aus Ziegeln aufgebaut und müssen jedesmal nach Beendigung der Operation auseinandergenommen und später wieder aufgebaut werden. Um diese mühsame Arbeit zu erleichtern, will der Erfinder eine größere Zahl von Ziegeln zu einer zusammenhängenden Wand vereinigen, die von eisernen Rahmen *5, 5* getragen wird. Diese Wände können als Ganzes weggenommen und wieder aufgestellt werden, man kann sie mittels eines Kranes hochziehen, oder auch mit Gelenken versehen, so daß sie geklappt werden können (s. unten Nr. 834948) (Fig. 96).

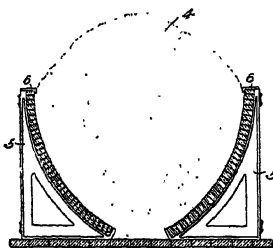



Fig. 96.

Nr. 800857. 3. Okt. **F. A. Kjellin**, Saltsjöbaden, Stockholm. 1905 Induktionsofen zur Darstellung von Stahl und Eisen.

Entspricht dem engl. Pat. 14214/1905.

Nr. 801378. 10. Okt. **E. Hart**, Easton, Pennsylvania, übertragen auf **General Chemical Company**, New-York. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus schwer schmelzbarem Material (Quarz). Man erzeugt auf einer Schale *A*, die den einen Pol bildet, einen kleinen Haufen *D* aus dem losen Material und schmilzt dieses durch einen Lichtbogen zwischen *A* und der Elektrode *C* nieder. Hierauf schüttet man am Rande der niedergeschmolzenen Scheibe wieder ein Häufchen auf, schmilzt dieses nieder und fährt in derselben Weise fort, indem man Häufchen neben Häufchen schüttet und die Elektrode einen Kreis beschreiben läßt. Auf diese Weise kann man Hohlkörper aus Quarz erzeugen (Fig. 97).

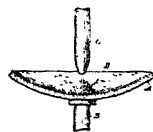



Fig. 97.

Nr. 802620. 24. Okt. **K. Birkeland** und **S. Eyde**, Christiania. Metallurgischer Ofen.

Entspricht dem engl. Pat. 20003/1904.

Nr. 803147. 31. Okt. **E. Appleby**, Chicago, Ill. Carbidofen mit senkbarer Sohle. Die mit Futter *14* überzogene Sohle *15* kann durch die Spindel *18* und durch die Kammräder *20*, *26* gesenkt werden. Sie bildet mit der zylindrischen Wand *16* ein Gefäß, in das ein unten offenes Rohr *3* hineinragt, das die Beschickung aufnimmt. Dieses Rohr erhält durch gleichzeitige Drehung der Daumenscheiben *7*, die den Flansch *6* des Rohres *3* tragen, eine auf- und abgehende Bewegung. Zwischen den Elektroden *12* wird der Lichtbogen erzeugt (Fig. 98).

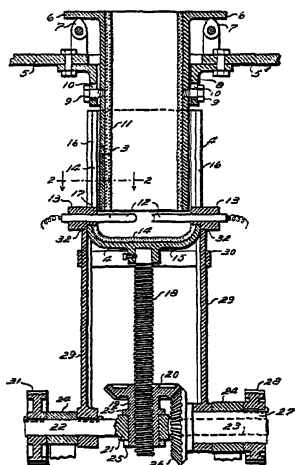



Fig. 98.

Nr. 805502. 28. Nov. **E. R. Taylor**, Penn Yan, New-York. Darstellung von Schwefelkohlenstoff. Zur Ausführung des Verfahrens dient der Ofen, der bei Besprechung des britischen Patentes 1556/1902 schon abgebildet ist. Das vorliegende Verfahren bezweckt, den im Ofen zurückbleibenden Rückstand durch einen Strom von genügender Stärke zu schmelzen und flüssig abzuziehen.

Nr. 805783. 28. Nov. **J. S. Dorian**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Cora M. Dorian**, ebenda. Widerstandsofen. Der Ofen hat eine Einrichtung, durch die die Länge des Heizwiderstandes beliebig reguliert werden kann. Der Kohlestab *I*, der als Heiz-

widerstand dient, steht auf der Bodenelektrode D auf und wird durch ein Gewicht M, das mittels der Seile l, l auf die Querstange L am Kopfe des Kohlestabes wirkt, nach unten gedrückt. Der Stab I ist außerdem in einer stärkeren Elektrode G geführt, die mittels Zahnstangen k und Zahntrieb k' in beliebiger Höhe festgestellt werden kann und dadurch ein mehr oder weniger großes Stück des Heizleiters I frei gibt (Fig. 99).

Fig. 99.

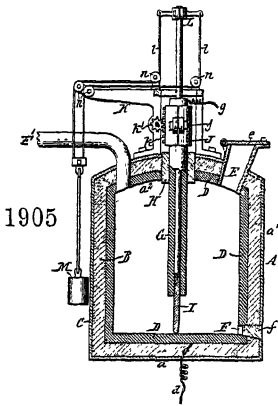
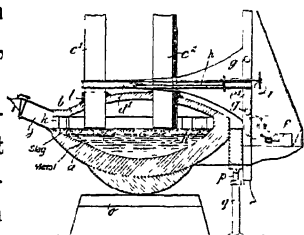
1905

Nr. 806690. 5. Dez. **K. Meiser,** Nürnberg. Elektrischer Ringofen zum Ausglühen von Kohlekörpern. Der Ofen besteht aus einem Ringkanal mit mehreren elektrischen Öfen, von denen aber immer nur einer arbeitet, während die anderen abkühlen oder vorgewärmt werden. p und n sind die Elektroden am Boden und an der Decke jeder Kammer *1, 2, 3* usw. Die Bodenelektroden sind bleibend, während die Kopfelektrode in die gerade arbeitenden Kammern eingeführt wird, in der Zeichnung in Kammer *2*. Die Kammern *8* und *1* kühlen gerade ab, *3, 4* und *5* werden vorgewärmt, Kammer *6* wird frisch beschickt und Kammer *7* geleert. Die Hitze von *8, 1* und *2* wird durch die zirkulierende Luft in die Kammern *3, 4* und *5* geleitet, indem die Luft in Kammer *8* eintritt, durch *1, 2, 3, 4* und *5* fließt und bei offenem Schieber a in den Kanal w entweicht. Dieser kann mit dem Kamin verbunden werden, in der Figur ist aber ein vollständiger Umlauf der Luft dargestellt, hervorgerufen durch einen Ventilator e, der bei offenem Schieber a die Luft aus Kammer *5* in den Kanal b saugt und sie von da in den Kanal f drückt. Bei offenem Schieber g geht die Luft von f in die Kammer *8* und fließt dann durch die Kammern *8, 1, 2, 3, 4* und *5*. Die Kammern *5* und *8* sind von den offenen Kammern *6* und *7* durch Schieber c und d getrennt. Sobald die Erhitzung von Kammer *2* beendet ist, wird die Kopfelektrode p in Kammer *3* gebracht. Durch Ziehen der Schieber c, d, Schließen der Kammer *6* und Öffnen der Kammer wird Kammer *6* ein- und Kammer *8* ausgeschaltet u. s. f. (Fig. 100).

Fig. 100.

Nr. 807027. 12. Dez. **P. L. T. Héroult,** La Praz (Frankreich). Elektrischer Stahlmischer. Der Inhalt von mehreren Bessemer-

birnen oder Siemens-Martinöfen soll in einen riesigen, nach dem Héroultschen System elektrisch geheizten Mischer gegossen und dort eventuell zu Ende raffiniert werden. Der Erfinder denkt an einen Ofen, der drei- oder vierhundert Tonnen, also den Inhalt von fünf oder sechs Konvertern faßt. Für einen 100 t-Ofen ist eine Maschine von 2500 PS vorgesehen, die den nötigen Strom liefert.

Fig. 101.

Der Ofen ist so gebaut, daß die Wärmeausstrahlung möglichst gering ist. Er enthält z. B. drei Elektroden c', c^2, c^3, und drei Ausgußöffnungen k', k^2, k^3, von denen eine zum Abgießen von Metall durch die Schnauze j, die beiden anderen zum Abgießen der Schlacke dienen. Zum Zweck des Kippens ruht der Ofen mit gebogenen Schienen auf einem Sockel o und wird durch den hydraulischen Stempel p angehoben (Fig. 101).

1905

Nr. 808187. 26. Dez. **G. H. Benjamin,** New-York. Metallurgischer Ofen. Der Ofen ähnelt den schon beschriebenen Öfen desselben Erfinders (siehe oben Nr. 762270 und 794212). Er besteht ebenfalls aus einem Calcinierherd *5*, Reduktionsherd *6*, Schmelzherd *7* und Bassin *8*. Zuschläge werden teils durch die rotierende Trommel *17* zugeführt, teils mit Luft in die Schmelzzone *7* eingeblasen. Zu diesem Zweck dient der Trichter *19*, das Gebläse *20* und die Leitungen *22*, *24*. Durch *22* können flüssige Stoffe, durch *24* Kohle eingeblasen werden, beides in den Zügen des Ofens stark erhitzt (Fig. 102).

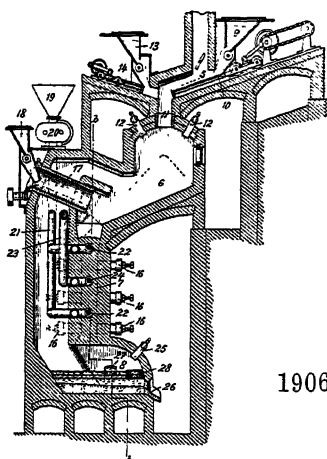



Fig. 102.

1906

Nr. 809842. 9. Jan. **E. F. Price, G. E. Cox** und **J. G. Marshall,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Elektrode für Lichtbogenöfen.
Entspricht dem engl. Pat. 5984/1905.

Nr. 815221. 13. März. **M. Ruthenburg,** Lockport, New-York. Indirekte Widerstandserhitzung (Eisen und Stahl). Um die Kohleelektroden zu schonen und zugleich den Eintritt von Kohle in das Metall zu verhindern, erzeugt der Erfinder auf dem Metallbade eine Schicht von geschmolzener Schlacke und läßt auf dieser eine Schicht von zerkleinerter Kohle schwimmen. In diese Kohleschicht tauchen die eigentlichen Elektroden ein.

1906 Nr. 815293. 13. März. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich), übertragen auf **Socié Electro-Metallurgique Française**, Froges, Isère (Frankreich). Vorrichtung zum Schmelzen von Eisenerz. In den Hochöfen wird das Erz mit Kohle gemischt eingeführt und das entweichende Gas enthält bedeutende Mengen Kohlenoxyd, dessen Verbrennungswärme unbenutzt bleibt. Nach der Erfindung soll das entweichende Gas ganz oder möglichst ganz aus Kohlensäure bestehen. Zu diesem Zweck werden das Erz und die Kohle getrennt zugeführt. Das aus der Schmelzzone entweichende Gemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd entweicht durch das Erz, wobei dieses reduziert und das Kohlenoxyd bis auf einen kleinen Rest zu Kohlensäure oxydiert wird. In einer gewissen Höhe des Schachtes, wo die Reduktion praktisch aufhört, wird Sauerstoff eingeblasen, um den letzten Rest des Gases zu verbrennen und das Erz vorzuwärmen.

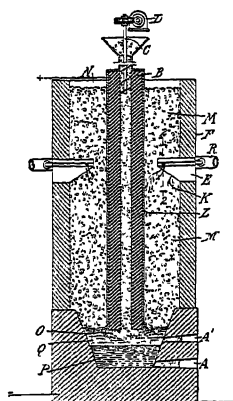



Fig. 103.

In der Figur ist *M* das Erz, während die Kohle durch die hohle Elektrode *B* eingeführt wird (Fig. 103).

Nr. 816554. 3. April. **A. G. Betts**, Troy, New-York. Elektromagnetische Rührvorrichtung an Widerstandsöfen.

Entspricht dem engl. Pat. 2552/1906.

Nr. 816753. 3. April. **W. E. Snyder**, Nazareth, Pennsylvania. Zementbrennofen. Da die Hitze des Lichtbogens für das Brennen von Zement zu intensiv ist, so soll die Beschickung in dünner Schicht unter dem Lichtbogen hin bewegt werden, ohne in den Bereich des Bogens selbst zu kommen. Zu diesem Zweck wird die Beschickung auf einem wagerechten ringförmigen Herde *8* ausgebreitet, der auf den Speichen eines Rades *1* ruht. Dieses wird um eine senkrechte Achse *2* gedreht, während die Lichtbogen zwischen den Elektroden *17*, *18* brennen. Die Elektroden werden noch besser im Winkel zu den Radien angeordnet, damit man sie breiter machen kann. Der Herd ist von einer (in der Figur nur im Schnitt sichtbaren) ringförmigen Haube *9* überdeckt. *56* ist ein Abstreicher, der den gebrannten Zement von dem Herde entfernt und *53* ein Abzug für die entwickelten Gase (Fig. 104).

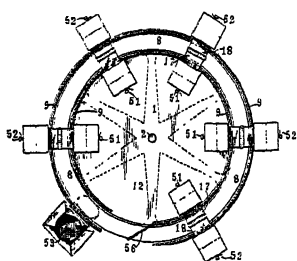



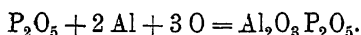
Fig. 104.

Nr. 817212. 10. April. **C. O. Wingren**, Pasadena, Californien. 1906 Darstellung von blasenfreiem Silicium.

Entspricht dem engl. Pat. 18729/1906.

Nr. 817733. 10. April. **W. v. Bolten**, Charlottenburg, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.**, Berlin. Homogenes, hämmerbares Tantalmetall. Das Patent schützt die bezeichnete Art von metallischem Tantal, das man früher nur als amorphes Pulver gekannt hat. Dieses Metall wird dargestellt, indem man das Metallpulver stark zusammendrückt und im Vakuum einen elektrischen Strom durchleitet, am besten zwischen Klemmen aus Tantal.

Nr. 819218. 1. Mai. **H. L. Hartenstein**, Chicago, Ill., übertragen auf **Electro Chemical & Development Company**, Pierre, South Dakota. Erhitzungsgemisch für die Darstellung von Calciumcarbid. Nach einem anderen Patent stellt der Erfinder Calciumcarbid in der Weise her, daß er Kalkstein brennt, in heißem Zustande mit Kohle mischt und dann die Masse in einen elektrischen Ofen bringt, wodurch an elektrischer Energie gespart werden soll. Um nun die Masse vor dem Einbringen in den elektrischen Ofen heiß zu halten, setzt er ein Erhitzungsgemisch zu, das z. B. aus Calciumcarbid, Braunstein, Kohle, Aluminium und Kaliumchlorat besteht. Diese Mischung soll noch den Vorteil haben, etwa vorhandenen Phosphor auszutreiben oder zu verschlacken, entsprechend der Formel

$$P_2O_5 + 2\,Al + 3\,O = Al_2O_3P_2O_5.$$

Nr. 819224. 1. Mai. **H. L. Hartenstein**, Chicago, Ill., übertragen auf **Electro Chemical & Development Company**, Pierre, South Dakota. Carbidofen. Der Ofen ist durch das englische Patent 10156/06 geschützt, in Bd. 32 dies. Monogr. jedoch nicht abgebildet. *A* ist ein auf Schienen *F* fahrbarer Herd, der durch den hydraulischen Stempel *G* gegen den Trichter gedrückt wird, in welchem sich die in jeder Richtung verstellbaren Elektrodenhalter *M'* befinden. *R'* ist ein Rohr, um die Beschickung in den Raum zwischen den Elektroden zu führen (Fig. 105).

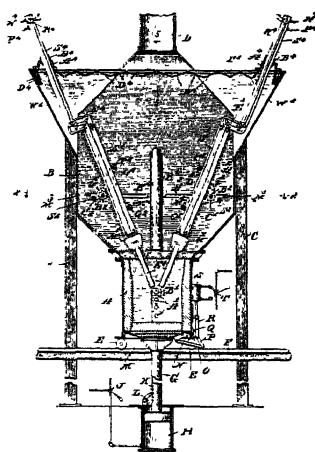



Fig. 105.

Nr. 820574. 15. Mai. **J. H. Hewes**, Plattsburg, New-York, teilweise übertragen auf **C. H. Boone**, Baltimore, Maryland. Carbidofen. Die Beschickung wird in einem wagerechten Troge wagerecht weiterbewegt, so daß das fertige Produkt kontinuierlich aus der

Schmelzzone entfernt wird. Dieser Trog wird gebildet durch einzelne Halbzylinder *D*, die ineinander gepaßt sind, und die an einem Ende abgenommen und am anderen Ende des Troges wieder angesetzt werden. Sie hängen mit Flanschen auf endlosen Ketten *B*, die durch Nockenräder *C* bewegt werden.

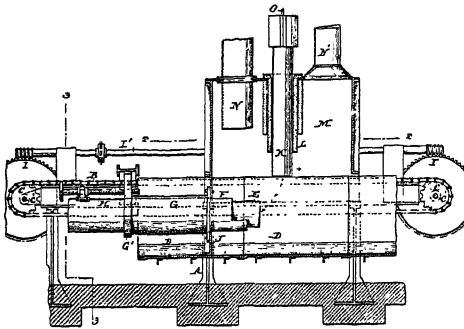



Fig. 106

Die eine Elektrode *E* liegt in der Achse des Troges, die andere *K* steht senkrecht und sitzt in einer Haube *M*. Die Beschickung wird durch das Rohr *N* ein- und das Gas durch das Rohr *N'* abgeführt (Fig. 106).

1906 Nr. 821936. 29. Mai. **W. K. Gibboney,** Buffalo, New-York, übertragen auf **The Pittsburgh Reduction Company,** New-Kensington, Pennsylvania. Elektrodenregulierung. Ein von dem Ofenstrom unabhängiger Stromkreis kann abwechselnd zwei Magnete *17* und *18* beeinflussen, von denen einer die Elektrode vor-, der andere die Elektrode zurückschiebt. Die Einschaltung dieser Magnete erfolgt durch einen Hebel *9*, dessen Enden *10* und *11* entweder in den Quecksilberbecher *12* oder den Becher *13* tauchen können, bei wagerechter Stellung des Hebels jedoch überhaupt keinen Kontakt machen. Der Hebel erfährt dadurch ein konstantes Drehmoment, daß er mit dem Anker *4'* verbunden ist, der in dem Felde des Magneten *5* liegt. Anker und Magnet werden von dem unabhängigen Stromkreis gespeist, die Stärke des Magnetfeldes ist jedoch durch den Widerstand *7* regulierbar. An dem Hebel *9* hängt nun ein Kern *21*, der von dem Solenoid *19* in Abhängigkeit von der Stärke des Ofenstroms beeinflußt wird: Normaler Weise soll die Kraft, mit der der Kern *21* angezogen wird, dem Drehmoment des Ankers *4'* das Gleichgewicht halten. Wird der Ofenstrom stärker oder schwächer, so wird entweder der Kontakt *10* oder *11* geschlossen, infolgedessen entweder der Magnet *17* oder der Magnet *18* betätigt und die Elektrode *2* zurückgezogen oder vorgeschoben (Fig. 107).

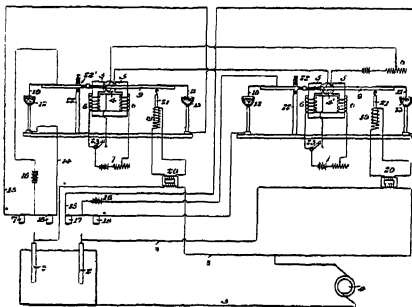
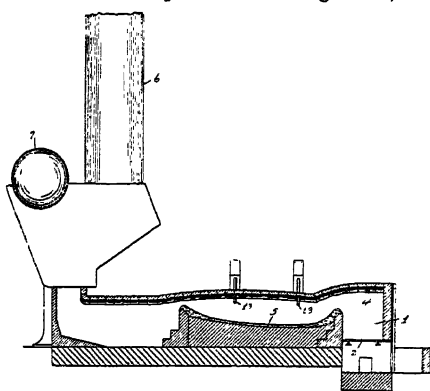



Fig. 107.

Nr. 823560. 19. Juni. **E. A. Touceda,** Albany, New-York. Verfahren zur Verbesserung des Nutzeffekts von Flammöfen. In den Fuchs eines Flammofens wird ein Dampfkessel *7* eingebaut, dessen Dampf eine Dampfmaschine treibt, die wieder eine Dynamo antreibt. Der Strom wird in die Elektroden *13* geleitet und in dem Ofen in Wärme verwandelt (Fig. 108). 1906

Fig. 108.

Nr. 823561. 19. Juni. **E. A. Touceda,** Albany, New-York. Vorrichtung zur Verbesserung des Nutzeffektes von Flammöfen. Dies Patent schützt noch besonders die Vorrichtung zur Ausführung des eben beschriebenen Verfahrens.

Nr. 824153. 26. Juni. **G. O. Seward,** Holcombs Rock, Virginia, übertragen auf **The Willson Aluminum Company,** New-York. Stromzuführung für Elektroden. Wenn der Strom durch diejenigen Teile zugeführt wird, an denen die Elektrode aufgehängt ist, so wird der Kontakt leicht unvollkommen. Die Elektrode hängt deshalb mittels der aufgeschraubten Muffe *B* an einer Stange *A*, und die Stromzuführung erfolgt durch einen Ring *C*, der konisch auf die Muffe aufgeschliffen ist und dieser durch sein eigenes Gewicht fest anliegt. Der Ring wird vorteilhaft durch Wasser gekühlt (Fig. 109).

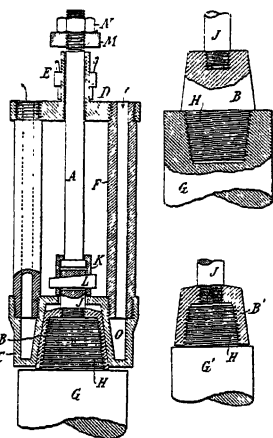



Fig. 109.

Nr. 825058. 3. Juli. **W. McA. Johnson,** Jola, Kansas. Rotierender metallurgischer Ofen, insbesondere zum Reduzieren von Zinkerz und zum Destillieren des Metalles. Der Ofen besteht aus einzelnen Zylinderabschnitten *1*, die gefüttert und durch Asbestplatten *5* voneinander isoliert sind. Die Heizung erfolgt durch koksgefüllte Kanäle *8*, denen der Strom durch Graphitstäbe *10* zugeführt wird (Fig. 110).

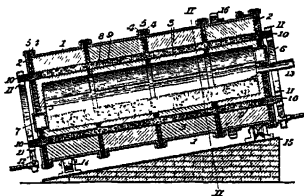



Fig. 110.

Nr. 825359. 10. Juli. **F. T. Snyder,** Oak Park, Illinois. Metallurgischer Induktionsofen (Zink). Das Metall und die Schlacke

bilden die sekundäre Windung eines Transformators, und zwar in der Weise, daß die Ebene dieser Windung senkrecht steht, so daß die Schlacke den oberen Teil der Windung bildet. Da die Schlacke viele Male schlechter leitet, als das Metall, so wird infolge dieser Anordnung die Hitze im wesentlichen in der Schlacke entwickelt. Das Erz wird auf die hocherhitzte Schlacke geschüttet.

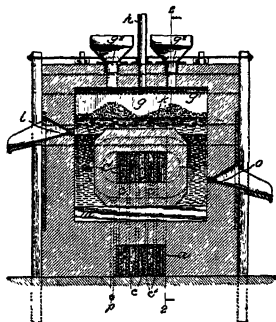



Fig 111.

In der Figur wird der unterste Teil der Windung durch Kupferbarren *m* gebildet. Diese liegen durch Mauerwerk getrennt in parallelen Kanälen, da bei Verwendung von Wechselstrom dieser im wesentlichen nur durch die Oberfläche der Leiter fließt und ein einziger Kupferbarren einen zu großen Widerstand bieten würde. Wegen der Kanäle bleibt das Kupfer *m*, auch wenn es schmelzen sollte, in Lamellen geteilt.

Wenn Eisen geschmolzen wird, so bleibt das geschmolzene Kupfer wegen seiner größeren Dichte am Boden liegen (Fig. 111).

1906 Nr. 826744. 24. Juli. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Carbidofen mit Vorwärmung der Beschickung. Der Ofen ist unter Nr. 826742 (s. „Carbide“) abgebildet.

Nr. 826745. 24. Juli. **E. F. Price**, Niagara Falls, New York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Carbidofen mit Vorwärmung der Beschickung. Der Ofen ist unter Nr. 826743 im Kapitel „Carbide“ beschrieben und abgebildet.

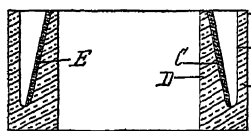



Fig. 112.

Nr. 830208. 4. Sept. **E. A. Colby,** Newark, New Jersey. Tiegel für Induktionsöfen. Die Rinne *A* des Tiegels erweitert sich nach außen, damit das Produkt leicht entfernt werden kann. Ferner trägt die innere Wand der Rinne *C* ein Futter *E* von nachgiebigem Material, um den Tiegel selbst vor dem Druck der sich zusammenziehenden Schmelze zu schützen (Fig. 112).

Nr. 833357. 16. Okt. **L. Waldo**, Plainfield, New Jersey. Induktionsofen mit Einrichtung zur Elektrolyse. Es erscheint unvorteilhaft, ein Bad mit demselben Strom, der die Elektrolyse bewirkt, zu heizen, weil nach dem Schmelzen der Beschickung in der Regel nur noch ein schwacher Strom nötig ist. Der Erfinder führt deshalb in die Schmelzrinne *2* eines Induktionsofens Elektroden *5*, *5*

ein, durch die entweder gleichzeitig mit dem Induktionsstrom oder abwechselnd mit diesem ein Gleichstrom geleitet wird (Fig. 113).

1906

Nr. 834948. 6. Nov. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Widerstandsofen zur Darstellung von Carborundum, Graphit u. dergl. Bei dem Ofen, der unter Nr. 800515 beschrieben ist, empfiehlt es sich, den Boden durch Luftkanäle zu kühlen, da sonst ein Teil des Stromes durch den leitend gewordenen Boden geht.

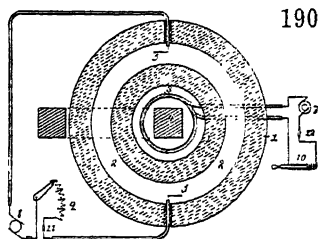



Fig. 113.

Nr. 836155. 20. Nov. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Elektrodenkontakt. Der wassergekühlte Ring *3* wird nicht unmittelbar auf die Elektrode *2* geklemmt, sondern es wird eine Schicht *7* von Graphit zwischen Elektrode und Klemme gebracht. Außerdem kann die Elektrode zum Schutze gegen Oxydation mit einem widerstandsfähigen Material, z. B. Carborundum oder Siloxicon (einer Verbindung von Silicium, Kohlenstoff und Sauerstoff) überzogen werden. Diese Stoffe werden mit Wasserglas gemischt und geformt. Vorteilhaft kann auch dieser Überzug *10* mit Wasserkühlrohren *11* versehen sein (Fig. 114).

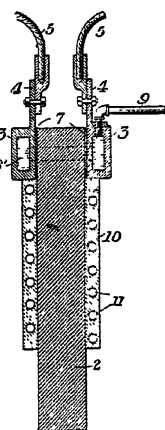



Fig. 114.

Nr. 836355. 20. Nov. **E. G. Acheson**, Stamford Township, Ontario, Canada. Darstellung von geschmeidigem, beim Pressen nicht zusammenbackendem Graphit. Graphit, der als Schmiermittel verwendet werden soll, muß die im Titel angegebenen Eigenschaften haben. Ein solches Produkt wird nach dem Erfinder erhalten, wenn man folgende Charge im elektrischen Ofen erhitzt: Kohle (Koks, Petroleumkoks oder dergl.), ein Carbidbildungsgemisch, das gegenüber dem natürlichen Aschengehalt der Kohle im Überschuß ist, jedoch nicht soweit, daß das theoretische Verhältnis für die Bildung eines Carbides erreicht wird, d. h. es ist mehr Kohlenstoff vorhanden, als zur Reduktion der Oxyde erforderlich ist. Beispielsweise mischt man 65 Gewichtsteile Anthrazit mit 35 Teilen Sand, wobei die Asche der Kohle als Sand gerechnet ist. Diese Mischung wird in dem Ofen mit einem Gemisch von einem Teil Anthrazit und zwei Teilen Sand umgeben, einer Mischung, deren Widerstand höher ist, als derjenige der wirksamen Zone. Diese Beschickung wird durch einen starken Strom erhitzt, wobei in der wirksamen Zone Graphit von der beschriebenen Beschaffenheit erzeugt wird.

1906 Nr. 836558. 20. Nov. **J. F. Bottomley**, Wallsend, und **A. Paget**, North Cray (England). Quarzschmelzofen.

Entspricht dem brit. Pat. 18437/1904.

1907 Nr. 840044. 1. Jan. **C. L. Collins II.**, Niagara Falls, New-York. Verfahren zum Erhitzen in Widerstandsöfen (für Carborundum, Graphit u. dergl.). Bei diesen Prozessen tritt die gewünschte Reaktion in einer gewissen Entfernung von dem Heizleiter ein und erstreckt sich von da gewöhnlich nicht sehr weit nach außen. Die Grenzen, zwischen denen die Reaktion sich abspielt, bezeichnet der Erfinder als „Fläche der erzeugenden Hitzestrahlung" und als „Fläche der nichterzeugenden Hitzestrahlung". Die erste von beiden Flächen soll möglichst groß, die zweite möglichst klein sein. Dies will der Erfinder auf folgende Weise erreichen: Die umzuwandelnde Mischung wird zu Blöcken *P* geformt, zwischen denen Platten *T* aus guten Leitern, z. B. Kohle, angebracht werden. Die Blöcke werden in Reihen quer zur Stromrichtung und in gewissen Abständen voneinander in den Ofen eingesetzt. Der Zwischenraum wird mit Widerstandsmaterial *R* ausgefüllt. Sodann wird der Strom durch die Elektroden $E' E^2$ eingeleitet (Fig. 115).

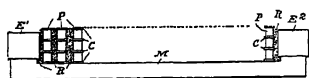



Fig. 115.

Nr. 840480. 8. Jan. **L. Dion**, New-York, übertragen auf **The Americus Electrohermetic Company**, New-York. Metallurgischer Schmelz- und Destillationsofen. Die Erze werden in einem Lichtbogenofen geschmolzen, die Schmelze wird in einem Bassin gesammelt und die entstehenden Dämpfe werden schließlich unter Wasser aufgefangen. Das Eigentümlichste ist, daß die Dämpfe auf dem Wege nach der Wasserkammer dem Einfluß einer elektrischen Entladung ausgesetzt werden, wodurch die Teilchen zu größeren Partikeln verdichtet werden sollen.

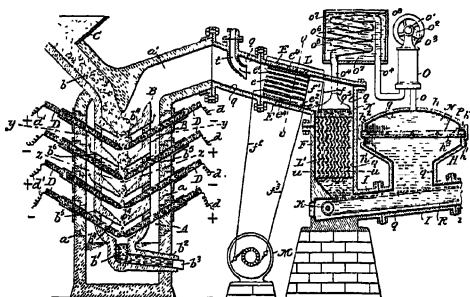



Fig. 116.

In der Figur ist *A* der Schmelzofen, der einen Einsatz *B* enthält. Dieser enthält Öffnungen für die breiten Elektroden *D* und Kanäle b^5, durch welche die Dämpfe in den Kanal a' entweichen. Sie gehen zunächst zwischen den Elektroden e, e^2 und dann noch zwischen Elektroden L' hindurch. Das Kondensat fällt auf ein endloses Band *R* und wird von diesem nach außen befördert. Das

Wasser in der Kammer F, H wird durch eine Pumpe im Umlauf erhalten, und ein Filter P hält die feinsten festen Teilchen zurück (Fig. 116).

Nr. 840481. 8. Jan. **L. Dion**, Wilkes-Barre, Pennsylvania, 1907 übertragen auf **The Americus Electrohermetic Company**, ebenda. Metallurgischer Schmelz- und Destillationsofen. Dies Patent schützt des näheren die Schmelzkammer A des eben beschriebenen Ofens. Die Elektroden D nehmen die ganze Breite der Kammer B in der Richtung senkrecht zum Papier ein. Zu diesem Zweck liegen z. B. immer 5 Elektroden nebeneinander. Die obere Fläche der Stäbe ist vorteilhaft ausgehöhlt.

Nr. 840825. 8. Jan. **E. A. Colby**, Newark, New Jersey. Tiegel für Induktionsöfen. Der Boden des Tiegels enthält eine Hohlkehle A, die zum Schutze der Charge gegen Abkühlung mit Magnesia oder Asbest ausgefüllt werden, oder in der man die induzierende Wicklung anbringen kann (Fig. 117).

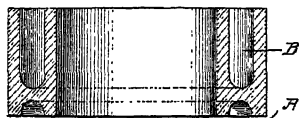



Fig. 117.

Nr. 840826. 8. Jan. **E. A. Colby**, Newark, New Jersey. Zusammengesetzter Tiegel für Induktionsöfen. Der Ring besteht aus einzelnen Sektoren, die durch schwalbenschwanzförmige Stücke zusammengehalten werden, so daß kein Bindemittel erforderlich ist (Fig. 118).

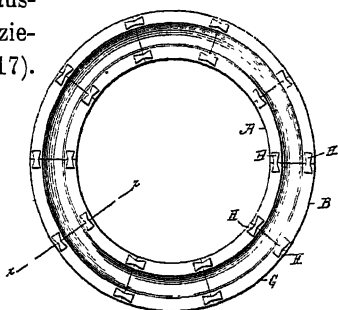



Fig. 118.

Nr. 842099. 22. Jan. **G. C. Landis**, Carlisle, Pennsylvania, übertragen auf **American Phosphorous Company**, Camden, New Jersey. Stopfbüchse und Futter für elektrische Öfen. Die Stopfbüchse K ist ein Wasserverschluß, gebildet durch eine mit der Elektrode F verbundene Glocke M, die in das ringförmige, mit Wasser gefüllte Gefäß k, k' taucht.

Der Ofen enthält ein äußeres Futter aus Ziegeln, die keinerlei Gase durch-

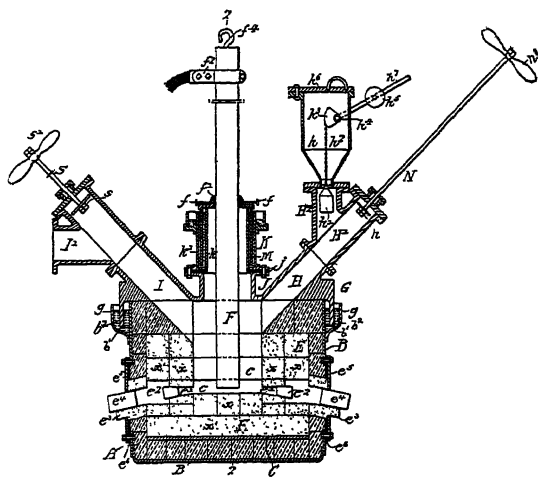



Fig. 119.

lassen, und die z. B. aus Wasserglas und Asbestpulver hergestellt sind. Hierauf folgt ein inneres Futter aus zwei Schichten von Kohleziegeln *x'*, *x*. Es sind zwei Abstichlöcher *e'* vorgesehen, die eins nach dem anderen benutzt werden, wenn das erste unbrauchbar geworden ist. Um die Kanäle *H*, *I* sauber zu halten, dienen die Abstreicher *N* und *S* (Fig. 119).

1907 Nr. 843776. 12. Febr. **E. R. Taylor,** Penn Yan, New-York. Metallurgischer Ofen. Der Erfinder will Strahlungsverluste möglichst vermeiden und umgibt daher den Herd vollständig mit der Beschickung. Die Elektroden *4* dringen von allen Seiten in den Herd ein und erhalten ihren Strom durch die Leitungen *5*, *6*. Zwischenwände *7* schließen jede Elektrode ein und halten die Beschickung von ihr fern. Die Abgase sammeln sich in der Haube *10*, während die Destillationsprodukte durch die Rohre *17*, *18* in die unter dem Herde liegende Kammer *15* entweichen. In der Beschickung liegen verschiedene Schnecken *23*, *24*, die das Material zwischen die Elektroden schieben. Frische Beschickung wird durch die Öffnungen *9* eingebracht (Fig. 120).

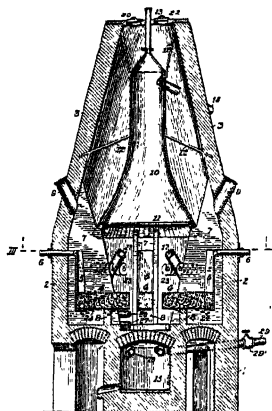
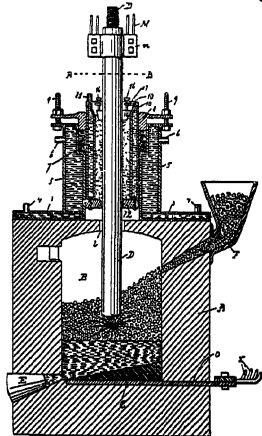



Fig. 120.

Fig. 121.

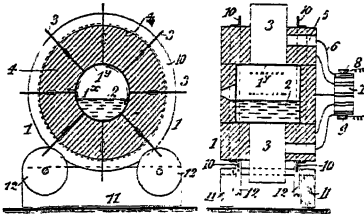
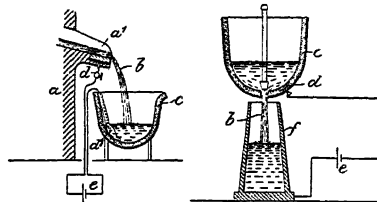
Nr. 846521. 12. März. **Le Roy W. Stevens,** Syracuse, New-York, übertragen auf **Advance Furnace Company of America,** Utica, New-York. Stopfbüchse für Elektroden. In der eigentlichen Stopfbüchse *8* ist zunächst ein Stück doppelwandiges Rohr *10* geführt, das durch den Rohransatz *11* mit Wasser gekühlt werden kann. Dieses Stück Rohr ist unten durch eine Platte *12* abgeschlossen, die diese Elektrode *D* mit freiem Spiel durchläßt. Der Zwischenraum zwischen Elektrode und Rohr *10* ist mit körnigem Material ausgefüllt, und schließlich ist die Elektrode mit Hilfe mehrerer Keile *15* festgeklemmt (Fig. 121).

Nr. 847003. 12. März. **B. v. Ischewsky,** Kiew (Rußland). Metallurgischer Widerstandsofen. Der Ofen bildet eine zylindrische Trommel *4* aus radial angeordneten Ziegeln, deren Innenwand mit einem festen Elektrolyten *1y* überzogen ist. Diesem Futter wird der Strom durch eine Anzahl radialer Kohleelektroden *3* zu-

geleitet. Der Strom geht durch das in der Hitze leitende Futter und zuletzt durch das schmelzende Metall *2*. Dieses darf natürlich niemals alle Elektroden kurz schließen.

Die Trommel ist auf Rollen *12* drehbar (Fig. 122).

Fig. 122. Fig. 123.

1907

Nr. 848422. 26. März. **F. Wynne**, Westminster, London. Verfahren zum Erhitzen frei fallender Ströme. Ströme von Glas, Schlacken oder Metall, die frei aus einem Gefäß in ein anderes fallen, werden dadurch erhitzt, daß man zwei Stellen des fallenden Strahles mit einer Stromquelle verbindet.. Das Verfahren wird durch die beiden Figuren genügend erläutert (Fig. 123).

Nr. 848600. 26. März. **M. v. Pirani**, Wilmersdorf bei Berlin, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.**, Berlin. Verfahren zur Herstellung homogener Metalle, wie z. B. Tantal. Die Metallpulver werden im luftleeren Raum durch konzentrierte X-Strahlen geschmolzen. *c* ist die konkave Kathode, *f* die Anode, auf der das zu schmelzende Metall *d* liegt (Fig. 124).

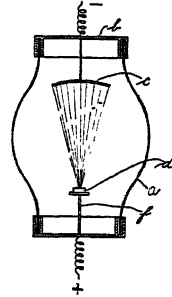



Fig 124.

Nr. 855441. 4. Juni. **F. M. Beckert**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West-Virginia. Kühlbare Elektrodenhalter. Die Halter *4*, die wie gewöhnlich durch strömendes Wasser gekühlt werden, sind unabhängig von dem Ofen und der Elektrode an Ständern *10* befestigt, auf denen sie beliebig aufwärts und abwärts verschoben werden können (Fig. 125).

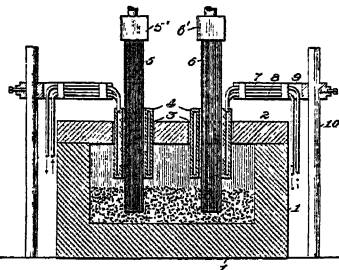



Fig. 125.

Nr. 855480. 4. Juni. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York. Widerstandsofen mit auswechselbarem Boden. Dieser Ofen wird bei der Besprechung des Verfahrens nach Patent 855476 abgebildet und beschrieben (s. „Carbide“).

1907 Nr. 856061. 4. Juni. **A. C. Higgins**, Worcester, Mass. Gekühlter Ofen, insbesondere für die Darstellung von künstlichem Korund. Bei der Darstellung eines Schleifmittels aus Tonerde ist es nötig, eine Überhitzung zu vermeiden und das Produkt zum Erstarren zu bringen. Zu diesem Zweck verwendet der Erfinder eine verhältnismäßig lange und schmale Ofenkammer, und kühlt die Wände von außen durch Berieseln mit Wasser (vergl. Nr. 775654 in diesem Kapitel). In den Figuren ist ein rechteckiger Ofen dargestellt, dessen Herd außer von außen noch von innen durch den rechteckigen Einsatz *12* gekühlt wird (Fig. 126).

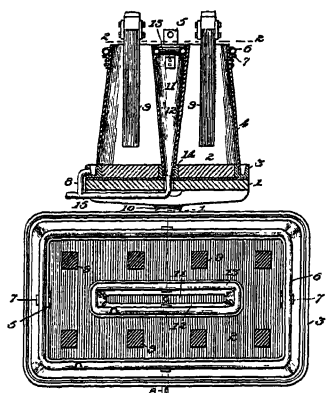
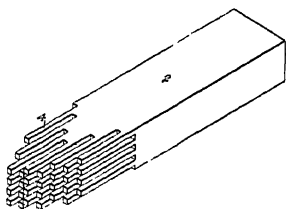



Fig. 126.

Nr. 857381. 18. Juni. **A. L. Brougham**, New-York. Zusammensetzung von Heizwiderständen aus mehreren Stücken. Die Verbindungsstellen der Stücke, aus denen man Heizwiderstände zusammensetzt, bilden gewöhnlich einen wunden Punkt, da der Kontakt leicht schlecht wird. Eine sehr gute Verbin dung soll durch Verzahnung der zusammengefügten Enden (ähnlich, wie der Tischler Bretter im Winkel zusammenfügt) erzielt werden. Die Figur zeigt ein in dieser Weise ausgebildetes Ende *4* des Leiters *2* (Fig. 127).

Fig. 127.

Den eigentlichen Heizwiderstand will der Erfinder aus drei Teilen Kohle und sieben Teilen Ton, die den Strom zuführenden Stücke aus drei Teilen Ton und sieben Teilen Kohle herstellen.

Nr. 858400. 2. Juli. **F. v. Kügelgen** und **G. O. Seward**, Holcombs Rock, Virginia. Verfahren zum Behandeln schmelzflüssiger Chargen. (Darstellung von Chrom, Wolfram, Molybdän und Eisenlegierungen.) Wenn solche Metalle oder Legierungen wenig Kohle enthalten sollen, so darf man Kohleelektroden nicht verwenden; die Temperatur der geschmolzenen Leiter ist aber so hoch, daß Metallelektroden schmelzen würden. Man soll deshalb metallene Elektroden nehmen und diese so stark kühlen, daß der aus Schlacke bestehende Leiter an den Elektroden erstarrt, aber noch heiß genug bleibt, um den Strom zu leiten.

Als Beispiel wird die Raffinierung von Ferrochrom mit 6 bis 8% Kohle angeführt. Der Tiegel ist von Chromerz und das Metall

wird unter einer Schlacke von Chromerz und Kalk geschmolzen, zuerst mit Kohleelektroden. Hierauf werden wassergekühlte Stahlelektroden in die geschmolzene Schlacke getaucht.

1907

Nr. 858718. 2. Juli. **P. L. T. Héroult,** La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Métallurgique Française,** Froges, Isère (Frankreich). Ausrüstung elektrischer Öfen. Der stehende zylindrische Ofen ist in einen Mantel aus Eisenblech E gehüllt, der aber der Länge nach geschlitzt und durch ein Kupferblech unterbrochen ist, um einen magnetischen Strom durch das Eisen zu verhindern. Die Zuführung des Stromes zu dem Ofenkörper A geschieht durch eine Platte C von Gußeisen, von der aus Stangen H aus Schmiedeeisen in den Ofenkörper hineinführen (Fig. 128).

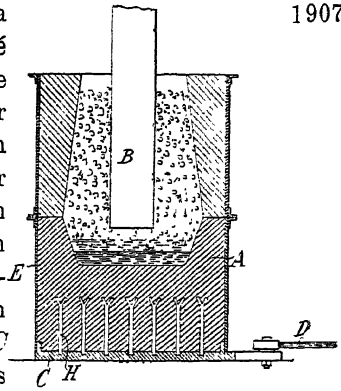



Fig. 128.

Nr. 858780. 2. Juli. **F. M. Becket,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company,** West Virginia. Verfahren zur Herstellung kohlenstoffarmer Legierungen. Es werden Elektroden von verhältnismäßig sehr kleinen Abmessungen im Vergleich zu der benutzten Stromstärke angewendet. Diese Elektroden werden durch die Vorrichtung, die schon durch Patent 855441 (s. oben) geschützt ist, kräftig gekühlt, damit sie nicht heiß werden und verbrennen.

Nr. 859133. 2. Juli. **F. T. Snyder,** Oak Park, Illinois, übertragen auf **Electric Metals Company,** Chicago, Ill. Zinkofen. Der Ofen bildet einen Tiegel, auf dessen Boden geschmolzenes Blei die eine Elektrode bildet. Auf dem Blei schwimmt eine Schlackenschicht, in welche die obere Elektrode c taucht. Die Seitenwände b sind durch Wasser gekühlt.

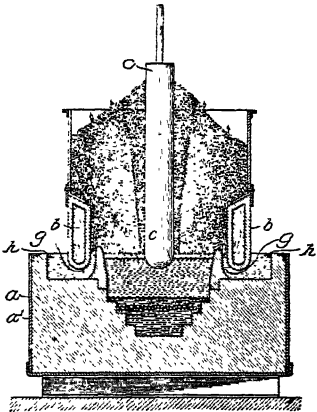



Fig. 129.

Der Ofen wird mit einer porösen Mischung von Erz und Kohle beschickt. Die entwickelten Gase steigen, durch die Seitenwände abgekühlt, in die Höhe, und das Zink wird verdichtet. Ein Teil sammelt sich geschmolzen in dem Siphon g, der sich zwischen den gekühlten Seitenwänden und einer Brücke a^2 aus gekühlter Schlacke bildet. Ein anderer Teil des Zinks fällt mit der

Beschickung in die Schlacke zurück und wird wieder verdampft. Von der Bleielektrode am Boden geht ein Siphon nach außen durch das Mauerwerk und bildet die Zuführungsleitung für den Strom (Fig. 129).

1907

Fig. 130.

Nr. 859136. 2. Juli. **F. T. Snyder**, Oak Park, Illinois, übertragen auf **Electric Metals Company**, Chicago, Ill. Zinkdestillierofen. Dieser Ofen ist ähnlich wie der vorige gebaut, nur daß das Zink nicht flüssig, sondern in Dampfform abgeführt wird. Die Dämpfe streichen durch den Kanal *13* und werden in dem Schacht *14*, zum Teil an den wollenen Säcken *15* verdichtet. Der Zinkstaub fällt durch Kanäle *17* in einen besonderen Ofen *18* und wird hier regulinisch zusammengeschmolzen.

Die Elektroden sind hohle, mit Koks gefüllte Rohre *4*, die aber selbst nicht in die Schlacke tauchen. Das Erz wird durch *11* zugegeben. *12* ist ein Abstich für die Schlacke (Fig. 130).

Nr. 859137. 2. Juli. **F. T. Snyder**, Oak Park, Illinois, übertragen auf **Electric Metals Company**, Chicago, Ill. Zinkofen. Dieser Ofen besteht aus einer Heizkammer *sf*, zum Vorwärmen der Beschickung, dem Schmelzofen *a* und der Verdichtungs- und Raffinierkammer *k*.

Fig. 131.

Die Schmelzkammer *a* hat die Form eines H, dessen beide Schenkel a', a^2 Elektroden aus geschmolzenem Blei bilden. Diese sind durch einen schmalen Ast, hergestellt durch die Brücke *b*, verbunden. Die Brücke ist mit geschmolzener Schlacke bedeckt, in der die elektrische Energie in Wärme verwandelt wird, und kann durch Wasser b' von unten gekühlt werden. Aus der Kammer *k* kann in verschiedenen Höhen Zink und mitgerissenes Blei abgelassen werden. Nach einer zweiten Ausführungsform bildet der Inhalt der Schmelzkammer *a* einen aufrecht stehenden Ring, der durch Induktion erhitzt wird (Fig. 131).

Nr. 859641. 9. Juli. **E. A. Colby**, Newark, New Jersey, 1907 übertragen auf **American Electric Furnace Company**, New-York. Neuerungen am Eisengestell und an der Induktionswicklung bei Induktionsöfen. Der magnetische Rahmen *6, 8, 9, 13, 14* besteht aus mehreren Teilen, so daß der obere Teil *13, 14* sich leicht entfernen läßt. Die Teile *6, 8* und *9* sind einfach durch Bolzen verbunden. Die Seitenstücke *8* und *9* tragen oben die Laschen *12*, die mit Einschnitten versehen sind, durch welche Bolzen *15* und *16* hindurchgehen. Diese sind mit exzentrischen Daumen versehen und können mittels des Hebels *17* festgeklemmt werden. In ähnlicher Weise werden die Teile *13* und *14* auf dem Mittelstück der Armatur festgeklemmt. Auch dieses Mittelstück ist entfernbar und in das untere Stück *6* sowie die oberen Stücke *13* und *14* durch Zapfen *19, 19** eingepaßt.

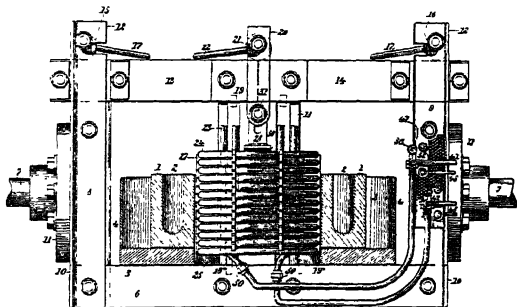



Fig. 132.

Die Primärwicklung besteht aus Kupferrohren *24*, die innen mit Wasser gekühlt werden. Die einzelnen Windungen sind durch Zwischenstücke *27* voneinander, und gegen den Eisenkern durch Porzellanröhren *23* isoliert, die in Nuten des Eisenkernes liegen. Der ganze Ofen läßt sich um die Zapfen *7, 7* kippen (Fig. 132).

Nr. 860477. 16. Juli. **W. H. Huffman**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **International Acheson Graphite Company**, ebenda. Verfahren zum Beschicken von Widerstandsöfen (für Carborundum, Graphit u. dergl.). Um die eigentliche Beschickung von den Stoffen getrennt zu halten, in die sie eingebettet wird, soll man beim Beschicken des Ofens Scheidewände *G*, *G'* zwischen Pfosten *I* aufrichten, neben denen dann Wände *H*, *H'* z. B. aus Papier eingeklemmt werden. Hierauf können die Pfosten *I* und die Wände *G*, *G'*, die aus Holz oder Blech bestehen, weggenommen werden. Die Papierwände bewirken, daß sich beim Auseinandernehmen des Ofens die eigentliche Beschickung leicht von dem Einbettungsmaterial trennen läßt (Fig. 133).

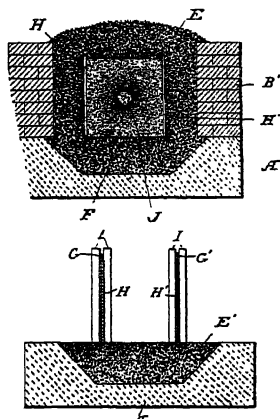



Fig. 133.

1907 Nr. 861031. 23. Juli. **J. Härdén**, London, übertragen auf **The Gröndal Kjellin Company Ltd.**, London. Speisung von Induktionsöfen mit Mehrphasenstrom. Bisher hat man für jede Phase eines Mehrphasenstroms einen ringförmigen Herd verwendet, die Verluste durch Wärmestrahlung betrugen aber etwa 9 Kilowatt auf den Quadratfuß der Badoberfläche. Es war deshalb nötig, den Mehrphasenstrom mit besonderen Motorumformern in einphasigen Strom zu verwandeln. Außerdem verursacht die Anordnung von zwei oder drei Schmelzkammern starke Streuung des Transformators, da die Schmelzkammern in beträchtlicher Entfernung von der Primärwicklung liegen müssen.

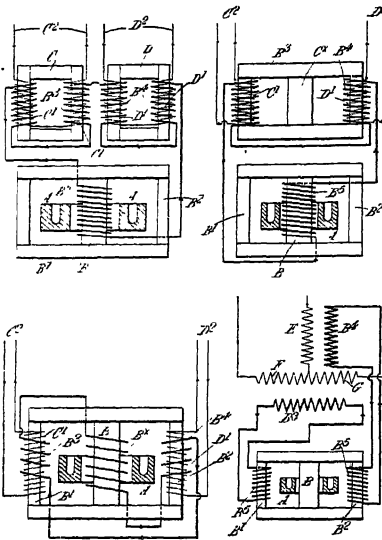



Fig. 134.

Der Erfinder verwendet mehrphasige Ströme, indem er mit Hilfe von Transformatoren den Mehrphasenstrom der Hauptleitungen in Einphasenstrom im Induktionsofen umwandelt. Zu diesem Zwecke werden die Primärwicklungen des Transformators, der den Induktionsofen darstellt, mit den Sekundärwicklungen eines oder mehrerer Transformatoren verbunden, deren primäre Wicklungen von den einzelnen Phasen des Mehrphasensystems gespeist werden, wobei die Schaltung derart ist, daß in den Sekundärwicklungen nur Ströme derselben Richtung induziert werden, die aber Phasenunterschiede entsprechend oder im Verhältnis zu den Phasen des Mehrphasensystems besitzen

In der Figur sind zwei Ausführungsformen dargestellt, die ohne weiteres verständlich sind (Fig. 134).

Nr. 861224. 23. Juli. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Ferrosilicium. Das Verfahren ist genau dasselbe, nach welchem derselbe Erfinder Ferrochrom herstellt (siehe oben Nr. 790391, wo auch der zugehörige Ofen abgebildet ist).

Nr. 861319. 30. Juli. **C. E. Robertson**, St. Louis. Vorrichtung zur Reduktion von Metallen aus Erzen oder Salzen durch Elektrolyse. Nach dem Erfinder ist es ein Übelstand, daß die Bäder bei der schmelzflüssigen Elektrolyse an der Oberfläche einfrieren. Dem soll durch die Anordnung von rotierenden Elek-

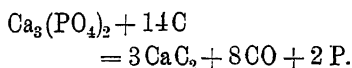
troden abgeholfen werden. Die röhrenförmigen Elektroden *4* sitzen in einer Scheibe *3*, die um die Welle *5* drehbar ist und mittels der Scheibe *10* und des Motors *8* angetrieben wird (Fig. 135).

1907

Nr. 862092. 30. Juli. **J. T. Morehead**, Leaksville, North Carolina, übertragen auf **Willson Laboratory Company**, New-York. Darstellung von Phosphor und Calciumcarbid. Als Ausgangsmaterial dienen natürlicher phosphorsaurer Kalk, Knochenasche oder dergl. Es wird soviel Kohle zugesetzt, daß nicht nur der Phosphor reduziert, sondern auch der Kalk in Carbid übergeführt wird. Das Ausgangsmaterial besteht z. B. aus 100 Teilen Phosphat, 55 Teilen Koks, beides fein gemahlen, und eventuell 8 Teilen Kalk, um überschüssige Kieselsäure zu verschlacken. Der Vorgang entspricht im wesentlichen der Formel

$$Ca_3(PO_4)_2 + 14C = 3CaC_2 + 8CO + 2P.$$

Fig. 135.

Fig. 136.

Die Zeichnung ist leicht verständlich. Der Tiegel *B* bildet den einen Pol, der Stab *D* den anderen. Die Phosphordämpfe entweichen durch den Kanal *g* und Steinzeugrohre *i* in die mit Wasser gefüllte Vorlage *F*. Während der Operation wird ein reduzierendes Gas durch *q* in den Tiegel geleitet (Fig. 136).

Nr. 862146. 6. Aug. **J. S. Edström**, Vesteras (Schweden). Hochofen mit Zusatzerhitzung durch Induktion.

Entspricht dem engl. Pat. 7597/1906.

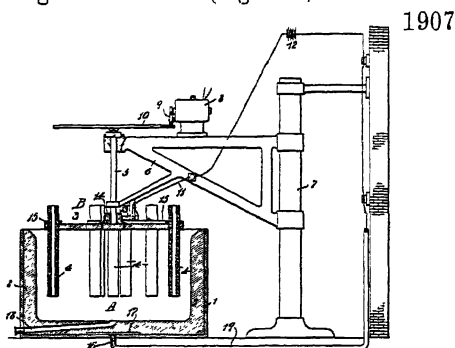
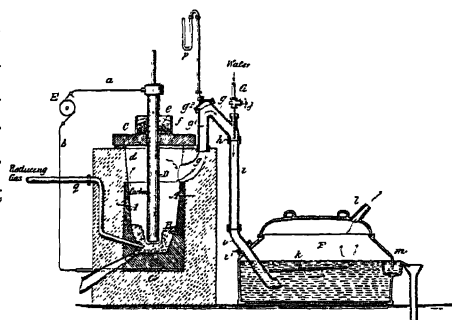



Fig. 137.

Nr. 863674. 20. Aug. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York Verbindung von Kohleelektroden. Das Ende der einen Elektrode hat die Form eines Kegels und ist mit Schraubengewinde versehen. Das anstoßende Ende der nächsten Elektrode ist ent-

sprechend ausgebohrt. Der Kontakt wird also allein durch die Schraubenflächen bewirkt (Fig. 137).

1907 Nr. 864723. 27. Aug. **F. Bölling**, Frankfurt a. M., teilweise übertragen auf **Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H.**, ebenda. Widerstandskörper. Kristalle von Carborundum werden in einem elektrischen Ofen auf eine Temperatur unterhalb ihres Schmelzpunktes erhitzt, wobei sie zu einem porösen Körper zusammenbacken. Dieser kann zur Vergrößerung der mechanischen Flüssigkeit in eine Schmelze getaucht und dann gebrannt werden. Auch kann man von Anfang an ein Bindemittel wie künstlichen Korund zusetzen, wodurch aber der Schmelzpunkt des Körpers von 2000 auf 1500° erniedrigt wird. Sehr vorteilhaft ist ein Zusatz von Borsäure, die dazu dient, eine Oxydhaut auf den Carborundumkristallen zu entfernen. Eine Mischung von 9 g Siliciumcarbid und einem Gramm Borsäure, gepreßt und bei 1200° C gebrannt, gab einen Körper, der bei 80 mm Länge und 8 × 8 mm Querschnitt nur eine Spannung von 72 Volt verlangte.

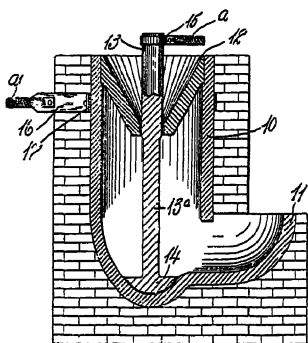



Fig. 138.

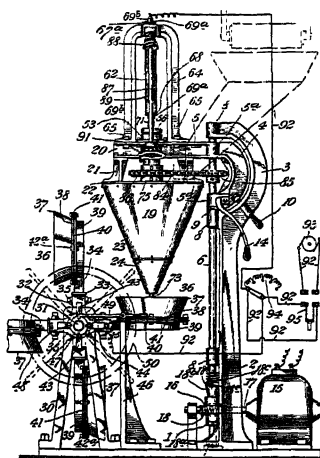
Nr. 865016. **W. G. Clark**, New-York, übertragen auf **Electric Furnace Company**, Portland, Maine. Widerstandsofen, insbesondere für Glas. Der Heizleiter *13a* ist mit einem Fuß *14* versehen, der dem Tiegelboden dicht anliegt. Die im Tiegel liegende Strecke des Leiters ist verjüngt, so daß die Erhitzung hauptsächlich hier stattfindet. Um das Schmelzen des Materials einzuleiten, kann man die Elektrode etwas herausziehen, so daß zwischen dem Fuß *14* und dem Tiegelboden ein Lichtbogen überspringt (Fig. 138).

Nr. 865285. 3. Sept. **J. C. Young**, Jersey City, New-Jersey. Ofen zur Darstellung von Calciumcarbid, Carborundum usw. und zum Reduzieren widerstandsfähiger Oxyde. Der Erfinder will jedesmal nur kleine Mengen der Beschickung in Behandlung nehmen, um die Schmelzung usw. vollständig zu machen. Er verwendet deshalb einzelne Pfannen *36* als Herde, die mit Hilfe von Armen *34* an der drehbaren Welle *31* befestigt sind und durch Drehen dieser Welle nacheinander in Arbeitsstellung gebracht werden können. Die Pfannen bestehen aus einem trichterförmigen Oberteil *37* und einem zylindrischen Unterteil *39*, zwischen denen ein auswechselbarer Boden *41* eingespannt wird.

Die Pfannen bilden den positiven Pol, während ein Kohlestift *73* den negativen Pol darstellt. Dieser Stift sitzt in einem Trichter *19*, der die Beschickung enthält und zur Seite geklappt werden kann, um der nächsten Pfanne *36* Platz zu machen. In dem Trichter *19* sitzt ein rotierender Rührer, auch ist eine Stellvorrichtung für die Elektrode *73* vorgesehen (Fig. 139).

Fig. 139.

1907

Nr. 866385. 17. Sept. **M. v. Pirani**, Wilmersdorf bei Berlin, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.**, Berlin. Darstellung von technisch reinem hämmerbarem Tantal. Das Metall wird durch Erhitzen von Tantalwasserstoff auf Weißglut, am besten bis über den Schmelzpunkt, gewonnen. Tantalwasserstoff kann leicht durch Erhitzen einer Mischung von Chlortantaldampf mit Wasserstoff erhalten werden, die Dämpfe werden in ein Gefäß geleitet, in welchem ein Band oder Faden von Tantal frei aufgehängt ist und elektrisch zum Glühen erhitzt wird. Auf dem glühenden Band oder Faden schlägt sich der spröde Tantalwasserstoff nieder, der leicht abgetrennt werden kann.

Nr. 866444. 17. Sept. **G. Egly**, Charlottenburg bei Berlin, übertragen auf **Gebr. Siemens & Co.**, ebenda. Widerstandskörper. Silicium wird mit gewissen anderen Stoffen zu Körpern geformt und diese werden in einer Stickstoffatmosphäre erhitzt. Bei Gegenwart von Kohle bildet sich die Verbindung C_2Si_2N. Die Produkte vertragen hohe Temperaturen, z. B. 1000° C in freier Luft. Sie sind außerordentlich dicht, hart und von hohem Widerstand. Man kann sie als Ersatz für Carborundum verwenden. Ein Stab, bestehend aus der erwähnten Verbindung, hatte bei 125 cm Länge und 1 qcm Querschnitt einen Widerstand von 1 Ohm.

Nr. 868345. 15. Okt. **W. McA. Johnson**, Jola, Kansas. Verarbeitung von eisenhaltiger Zinkblende. Das Erz wird zunächst bei 850 bis 900° C geröstet und dann etwa bei derselben Temperatur reduziert. Hierbei reduziert sich nur das Eisen, während das Zink als Schwefelzink zurückbleibt. Die heiße Masse wird dann im elektrischen Ofen mit Kohle destilliert, wobei das noch vorhandene Schwefelzink sich mit dem Eisen zu Schwefeleisen und Zink umsetzt. Bei diesem Verfahren soll sehr wenig elektrische Energie gebraucht werden.

1907 Nr. 869432. 29. Okt. **G. Gin**, Paris. Stahlofen. Die Einrichtung des Ofens stimmt im wesentlichen mit der durch das englische Patent 10396/1906 geschützten überein. Der Ofen zerfällt in die Oxydationskammer *1*, die Desoxydationskammer *2* und die Feinkammer *3*. Kammer *1* und *2* sind durch einen Kanal *B* verbunden, der durch einen Stahlbarren *E* verschlossen werden kann. Kammer *2* und *3* kommunizieren durch einen Kanal *B*. Der Ofen, wie er in der oberen Figur (140a) erscheint, kann auf den Beschauer zu und vom Beschauer weg nach hinten gekippt werden. Im ersten Fall wird Kammer *3* durch die Schnauze *D* entleert, ohne daß aus Kammer *2* Eisen nachfließen kann, da der Kanal *B* zwischen *2* und *3* beim Kippen nach vorn über dem Niveau des Bades zu liegen kommt. Beim Kippen nach hinten fließt der Stahl von *2* nach *3*, aber nicht von *1* nach *2*, weil der Kanal *B* zwischen *1* und *2* in diesem Fall über das Niveau des Bades gehoben wird (Fig. 140).

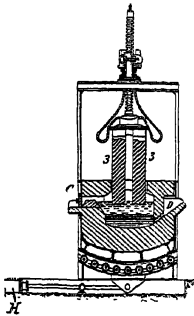
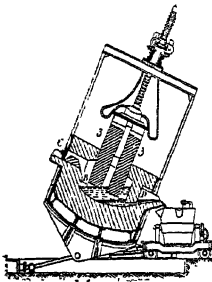
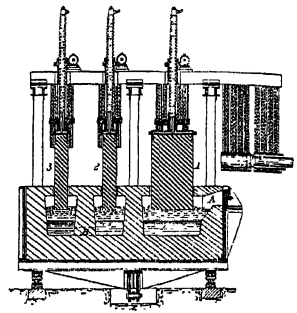



Fig. 140a.

Fig. 140.

Nr. 870326. 5. Nov. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Heizkörper für Widerstandsöfen. Der Heizkörper *4* wird aus einzelnen, regelmäßig geformten Stücken aufgeschichtet. Dies bietet

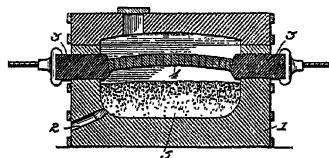
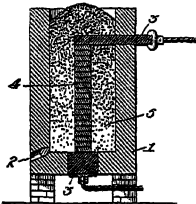
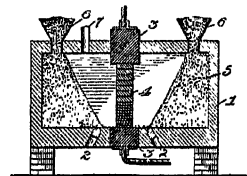
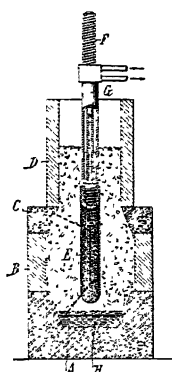



Fig. 141.

den Vorteil, daß er eine selbständige Säule, einen Gewölbebogen oder dergl. bilden kann, und daß der Widerstand beträchtlich höher ist, als wenn ein einziges Stück verwendet wird (Fig. 141).

Nr. 871273. 19. Nov. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Métallurgique Française**, Froges, Isère (Frankreich). Ofen mit Zwischenelektrode. Die eigentlichen

Elektroden sind der Boden *A* und der Ring *C*. In die Beschickung wird nun eine verstellbare Elektrode *E* eingeführt, die einen erheblichen Teil des Stromes aufnehmen kann und daher die Regulierung des Widerstandes gestattet. Diese Elektrode ist an keine Leitung angeschlossen (Fig. 142).

Fig. 142.

1907

Nr. 871338. 19. Nov. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Métallurgique Française**, Froges, Isère (Frankreich). Stopfbüchse für Elektroden. Die Stopfbüchse besteht aus einem kupfernen Körper *C* mit Kühlrohren *D* und der Muffe *N*, die auf die Packung niedergeschraubt wird. Zur Vermittlung des Kontaktes dienen Ringe *G*, *H* aus Graphit von dreieckigem Querschnitt. Auf diesen Ringen liegt noch ein Dichtungsring. Der Kupferkörper *C* trägt zugleich die Zuleitung *E* (Fig. 143).

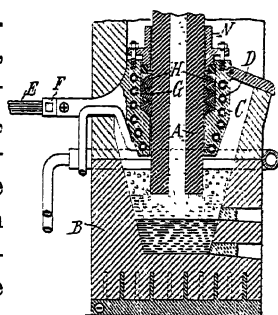



Fig. 143.

Nr. 871971. 26. Nov. **E. R. Taylor**, Penn Yean, New-York. Ofen zur Darstellung von Schwefelkohlenstoff. Der Ofen bildet eine Weiterbildung des Apparates nach Patent 688364 (siehe dieses) und soll besonders für kleinere Dimensionen geeignet sein. Er besteht aus einem gemauerten Schacht *a*, der von einem eisernen Mantel *1*, *2*, *3* umgeben ist. Der ringförmige Zwischenraum zwischen der Wand des Schachtes und dem Mantel wird mit Schwefel beschickt, der durch die Öffnungen *19*, *20* nach innen tritt und von da durch Rohre *21*, *22* abgelassen werden kann. Die Zuleitungen zu den Elektroden *1'*, *2'*, *3'* sind hohl und liegen in dem erwähnten Zwischenraum. Durch sie kann zerkleinerter Koks auf die Elektroden *h*, *i* geschüttet werden, um den Widerstand zu regeln. Der Schwefel wird durch Trichter *d'*, die Holzkohle durch den großen Trichter *a'* eingebracht (Fig. 144).

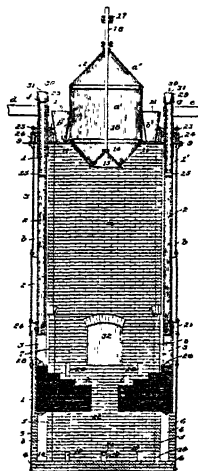
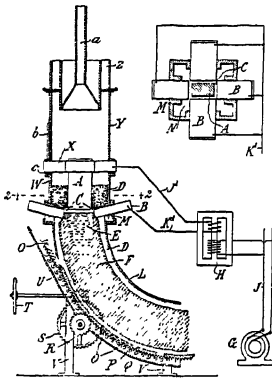



Fig. 144.

Nr. 872352. 3. Dez. **J. C. King**, St. Catharines, Ontario, Canada, übertragen auf **The Willson Carbide Works Company of St. Catharines Ltd.**, ebenda. Ofen zur ununterbrochenen Herstellung von Blockcarbid. Das Prinzip des Verfahrens, für dessen Ausführung der Ofen bestimmt ist, wolle man unter Nr. 872351 im

Kapitel „Carbide“ nachlesen. Hier sei nur eine Form des Ofens abgebildet, die einen ringförmigen Carbidblock liefert. Das bei *E* noch flüssige Carbid erstarrt in dem Kanal *L*, und der Block wird durch eine Bahn weiterbewegt, die aus einzelnen Zahnleisten *O* gebildet wird. Diese werden durch den Zahntrieb *R* weitertransportiert (Fig. 145).

Fig. 145.

1907 Nr. 873861. 17. Dez. **G. Holmgren,** Vesteras (Schweden). Magnetelektrischer Induktionsofen. Es sind schon Induktionsöfen bekannt, bei denen ein rotierendes Magnetfeld auf einen festen Anker wirkt und dadurch Ströme in dem ringförmigen Bade reduziert. Bei diesen Öfen rotierte aber das Feld um eine wagerechte Welle und konnte deshalb nur zwei Pole besitzen. Dies hat den Nachteil, daß die zweimalige Unterbrechung des magnetischen Kreises bei jeder Umdrehung eine heftige Erschütterung des Ofens nach sich zieht; auch ist die Selbstinduktion sehr groß, weshalb das Drehmoment nicht allein zwischen Null und einem Maximum, sondern sogar zwischen positiven und negativen Werten schwang.

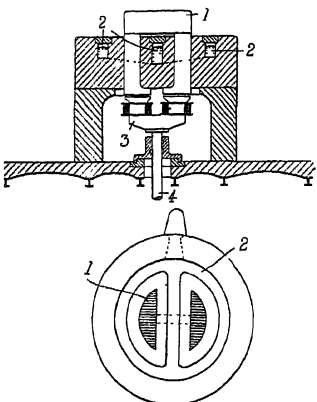



Fig. 146.

Nach der Erfindung ist der Feldmagnet um eine senkrechte Achse drehbar. Der Ofen erhält z. B. den U-förmigen aufrechten Anker *1*, um dessen Schenkel das Schmelzbad *2* zwei geschlossene miteinander verbundene Stromkreise bildet. Der drehbare Feldmagnet *3* hat eine senkrechte Welle *4* und zwei Pole von Kreissegmentform, ebenso wie der Anker *1*. Wenn der Feldmagnet in bezug auf den Anker die Stellung in Figur *1* einnimmt, so ist der magnetische Kreis durch beide Kreise des Schmelzbades geschlossen. Wird der Magnet um *90* aus dieser Stellung gedreht, so wird jede Hälfte des Magnetkreises durch einen der Ankerpole geschlossen, so daß der magnetische Fluß nicht durch die geschlossenen, von dem Schmelzbad gebildeten Kreise hindurchgeht. Trotzdem kann man, indem man den Polstücken geeignete Abmessungen gibt, den gesamten magnetischen Fluß durch die Luftstrecke zwischen dem Feld- und dem Ankerkern im wesentlichen konstant halten. Die Änderung der Zahl der Kraftlinien, die das Schmelzbad induzieren, und der-

jenigen, die durch die Polstücke der Eisenkerne kurzgeschlossen werden, erfolgt allmählich, wodurch starke Erschütterungen in dem Kerne vermieden werden und die Selbstinduktion des Ofens verhältnismäßig klein wird.

Nach demselben Prinzip lassen sich Öfen mit vielpoligen Feldmagneten ausführen (Fig. 146).

1907

Nr. 873890. 17. Dez. **W. R. Parks,** Chicago, Ill., übertragen auf **S. S. Parks,** ebenda. Metallurgischer Schmelzofen. Die Herdsohle G ist mit einer kreisförmigen Rinne g konzentrisch zu der oberen Elektrode C versehen. Von dieser Rinne führt eine Reihe von schrägen Kanälen nach unten, so daß das geschmolzene Produkt durch die Rinne und die Kanäle in den Behälter K abfließen kann. Die Elektrode ist hohl und kann unten mehrere Längsschlitze haben oder sie kann aus mehreren dünneren, im Kreise angeordneten Stäben bestehen (Fig. 147).

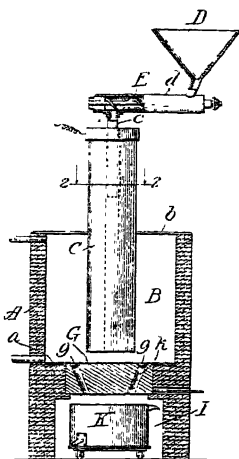



Fig. 147.

Nr. 873958. 17. Dez. **M. v. Pirani,** Wilmersdorf bei Berlin, übertragen auf **Siemens & Halske, A.-G.,** Berlin. Darstellung homogener Körper aus Tantal und ähnlichen Metallen. Das Metallpulver wird stark komprimiert und mit dem Lichtbogen erhitzt, was schon bekannt ist. Nach der Erfindung soll das Erhitzen in einem luftleeren Raum vorgenommen werden, in welchem der Gasrückstand ionisiert ist. Dies ermöglicht einen starken Lichtbogen, z. B. bei einer Elektrodenentfernung von mehreren Zentimetern und einer Spannung von 100 Volt, einen Bogen von 50 Ampère. Zum Ionisieren eignet sich Baryumoxyd b, das durch einen Draht elektrisch erhitzt wird. a ist der zu behandelnde Metallkörper (Fig. 148).

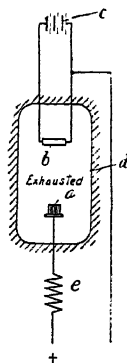



Fig. 148.

Nr. 874527. 24. Dez. **J. McLoughlin,** Rye, New-York. Zinkdestillierofen. Der Ofen stellt einen senkrechten Schacht dar, durch den an einer Stelle zwischen den Elektroden *5, 5* der Strom geschickt wird. Die Dämpfe streichen nach oben durch die Beschickung und werden durch einen ringförmigen Kanal *6* und die ringförmige Büchse *7* nach dem Verdichter geleitet. Der Rückstand fällt unten aus dem Schacht heraus, dessen Mündung durch

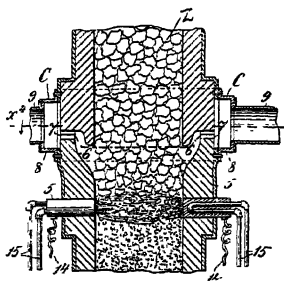



Fig. 149.

zwei mit Scharnieren versehene Klappen nach Bedürfnis verengt werden kann (Fig. 149).

Nr. 875286. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von Siliciumoxyd. Beim Erhitzen in verdünnter Luft geht metallisches Silicium zuerst in ein braunes Pulver von der Formel SiO über, beispielsweise wenn Silicium in einem Vakuumofen um einen Kern aus Graphit gepackt und ein Strom durch den Kern geleitet wird.

1907 Nr. 875331. 31. Dez. **A. J. Dull**, Harrisburg und **J. Weatherby jr.**, New-Cumberland, Pennsylvania, übertragen auf genannten **Dull**, Harrisburg. Apparat zum Rösten von Eisenerz. Das Erz wird in einem Ofen mit etagenförmig angeordneten Tischen und rotierenden Rührern auf gewöhnliche Weise geröstet, auf dem untersten Tisch aber der Wirkung eines Lichtbogens ausgesetzt. Durch das Rösten wird das Erz verhältnismäßig gut leitend; im Lichtbogen wird es zu Stücken von Erbsen- bis Eigröße verdichtet. In der Figur ist *w* die senkrechte Welle, welche die Rührer *c* trägt, die auf der Unterseite mit Zähnen besetzt sind. Die Tische lassen abwechselnd am Umfange und nach der Mitte zu Öffnungen *b* frei. Der letzte Tisch trägt eine ringförmige gußeiserne Elektrode *1*; den anderen Pol bilden die Zähne des benachbarten Rührers (Fig. 150).

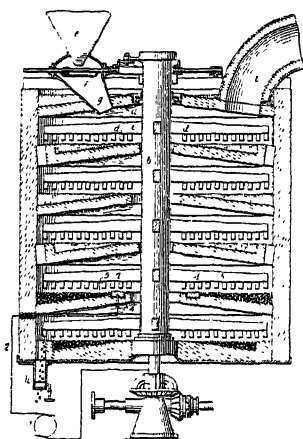



Fig. 150.

Nr. 875332. 31. Dez. **A. J. Dull**, Harrisburg und **J. Weatherby jr.**, New-Cumberland, Pennsylvania, **S. Weatherby**, übertragen auf **S. Dull**, Harrisburg. Verfahren zum Rösten von Eisenerz. Das Erz wird geröstet, bis die Hauptmenge des Schwefels verbrannt ist, ohne daß das Erz schmilzt, und hierauf im elektrischen Lichtbogen zu Stücken verdichtet. Zur Ausführung des Verfahrens dient der eben beschriebene Apparat.

Nr. 875674. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von Siliciumdioxyd. Fein verteiltes Siliciumdioxyd wird erhalten durch Erhitzen von Siliciummonoxyd im elektrischen Ofen unter Durchblasen von Luft.

1907 Nr. 875676. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von pulverförmigem Siliciummonoxyd. Bei dem patentierten Verfahren desselben Erfinders entsteht das Monoxyd zuerst zum größten Teil als feines Pulver, zum kleineren Teil in blasiger Form. Da das Pulver wertvoller ist, so erhitzt man das gekörnte glasige Monoxyd im elektrischen Vakuumofen, wobei es sublimiert und als Pulver niedergeschlagen wird.

1908 Nr. 875801. 7. Jan. **G. Gin**, Paris. Induktionsofen mit Zirkulation des Schmelzbades. In Induktionsöfen ist schwer eine gleichmäßige Verteilung der Hitze und eine gleichförmige Reaktion in allen Teilen des Bades zu erhalten. Dies soll durch eine selbsttätige Zirkulation des Bades erleichtert werden, die auf folgende Weise erzielt wird. Man zerlegt die Schmelzrinne in eine Anzahl Abteilungen *1* bis *8*, die einen nach einer Richtung schräg abfallenden Boden *B* haben. Diese einzelnen Abteilungen sind durch geschlossene schräg aufsteigende Kanäle *C* miteinander verbunden. Wegen der ungleichen Erhitzung des Metalles an den engeren und weiteren Stellen steigt das heißere und deshalb leichtere Metall in den Kanälen *C* in die Höhe und bewirkt so eine ständige Zirkulation (Fig. 151).

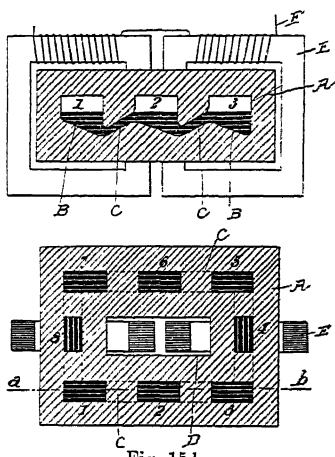



Fig. 151.

Nr. 876602. 14. Jan. **W. E. Snyder**, Nazareth, Pennsylvania. Zementbrennofen. Der Ofen ist eine Weiterbildung des Apparates nach Patent 816753 (s. oben). Ein ringförmiger Herd *5* rotiert auf dem Speichenrad *1* unter einer Reihe von Lichtbogen zwischen den Elektroden *10, 11*. Es liegt immer ein Satz von Elektroden dicht nebeneinander und zwar so gegeneinander zersetzt, daß die ganze Breite des Herdes bestrahlt wird. Die Entfernung zwischen zwei Sätzen nimmt von den Beschickungs- bis zum Entleerungsende ab. Die Abdichtung der feststehenden Haube *6* erfolgt durch einen Wasserverschluß *9, 9*. Durch einen magnetischen Kreis, dessen Verlauf durch die Pfeile gekennzeichnet ist, werden die

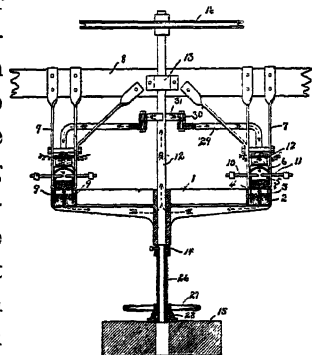



Fig. 152.

Lichtbogen nach unten geblasen. Der Herd kann durch die Spindel *26* und das Handrad *27* in senkrechter Richtung verstellt werden (Fig. 152).

1908 Nr. 877739. 28. Jan. **H. Röchling** und **W. Rodenhauser**, Völkingen a. d. Saar. Induktionsofen zur Stahlerzeugung.

Entspricht dem engl. Pat. 17615/1906.

Nr. 879452. 18. Febr. **H. Försterling**, Perth Amboy, New Jersey, und **H. R. Carveth**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **The Roessler & Hasslacher Chemical Co.**, New-York. Darstellung von geschmolzenen Superoxyden (Natriumsuperoxyd). Früher wurde geschmolzenes Natriumsuperoxyd durch Schmelzen von gewöhnlichem Superoxyd hergestellt. Nach diesem Verfahren soll das Superoxyd gleich bei der Bildung aus Natrium und Sauerstoff geschmolzen werden. Die Vorrichtung besteht aus einem von Wasser umspülten Kasten *d*, in welchem Natriumsuperoxyd durch einen Strom zwischen den Elektroden *e* flüssig gehalten wird. Die Wände des Kastens sind durch erstarrte Masse gegen Oxydation geschützt. Geschmolzenes Natrium wird aus dem Behälter *g*, und Luft durch das Rohr *j* zugeführt. Das geschmolzene Produkt läuft ab. Wenn das Verfahren im Gange ist, braucht kaum noch Strom zum Heizen eingeleitet zu werden (Fig. 153).

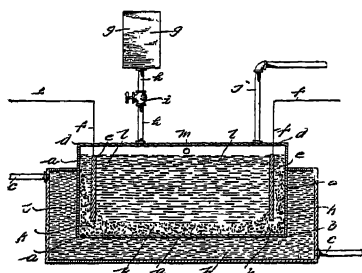
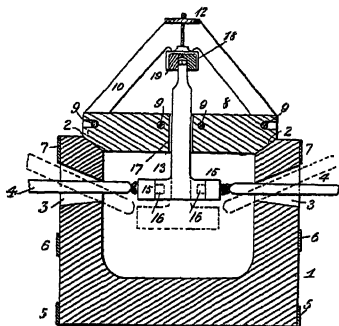



Fig. 153.

Nr. 880338. 25. Febr. **S. D. Spence**, Chattanooga, Tennessee, teilweise übertragen auf **L. Shepherd** und **D. L. Snodgrass**, ebenda. Lichtbogenofen. Der Ofen enthält eine Reihe von dreifachen Elektroden, von denen ein Satz in der Figur dargestellt ist. Er besteht aus einer mittleren Elektrode von umgekehrter T-Form und zwei seitlichen Elektroden *4*. Die T-förmigen Elektroden hängen an einer Schiene *18* und können gleichzeitig in senkrechter Richtung verstellt werden. Die Seitenelektroden sitzen in Rahmen, mit deren Hilfe sie auf einmal sowohl vorgeschoben und zurückgezogen, als auch geneigt werden können. Die Elektroden *13* tragen an den Enden des wagerechten Armes auswechselbare Köpfe *15* (Fig. 154).

Fig. 154.

Nr. 880547. 3. März. **A. R. Lindblad** und **O. Stålhane**, Ludvika (Schweden). Kern für Transformatoröfen. Wegen der großen

Entfernung der Schmelzrinne von der primären Wicklung der Induktionsöfen ist die Streuung dieser Öfen sehr stark. Die Erfinder haben nun beobachtet, daß die Streuungslinien hauptsächlich von den Kanten der Lamellen ausgehen. In senkrechter Richtung zu den Lamellen werden die Kraftlinien augenscheinlich durch die sogenannte Schirmwirkung der Eisenbleche aufgehalten. Nach der Erfindung soll daher der Eisenkern so geformt werden, daß seine Oberfläche so weit als möglich nicht von den Kanten der Lamellen gebildet wird, daß vielmehr die Kraftlinien, die aus dem Eisenkern zu entweichen suchen, gezwungen sind, eine Anzahl der Lamellen zu kreuzen. Eine solche Anordnung ist in den Figuren dargestellt, wo der Kern in vier Teile *1* von dreieckigem Querschnitt zerlegt ist. Diese Teile sind durch eine Schicht *2* voneinander isoliert. Die einzelnen Äste des Eisenkernes sind, wie die erste Figur erkennen läßt, nach demselben Grundsatz zusammengefügt (Fig. 155).

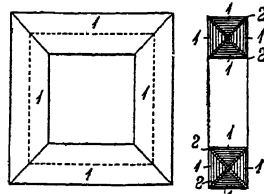



Fig. 155.

Nr. 880743. 3. März. **F. v. Kügelgen** und **G. O. Seward**, Holcombs Rock, Virginia, übertragen auf **Virginia Laboratory Company**, New-York. Verfahren zum Behandeln schmelzflüssiger Chargen (Darstellung von Chrom, Eisenlegierungen usw.). In der Patentschrift 858400 (s. oben) wird vorgeschlagen, wenn Schlacke als Heizwiderstand dient, gekühlte Metallelektroden zu verwenden. Die Erfinder haben nun gefunden, daß man auch gekühlte Kohleelektroden benutzen kann. In der Zeichnung sind *E* solche Elektroden, die durch Rohre *F*, *G* gekühlt werden. *N* ist die flüssige Schlacke, *M* das zu raffinierende Metall (Fig. 156).

1908

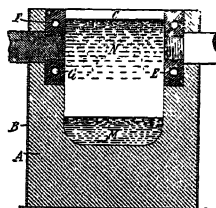



Fig. 156.

Nr. 881517. 10. März. **C. E. Willson**, Ferris, West Virginia. Metallurgischer Ofen zur Darstellung von Roheisen oder Stahl. Der Ofen besitzt zwei gegenüberliegende Elektroden *12*, *13* und eine Hilfselektrode *36*, die dazu dient, den Schmelzprozeß einzuleiten. Diese Elektrode *36* wird zunächst gesenkt, um einen Lichtbogen herzustellen und wird dann allmählich auf die gleichpolige Elektrode *12* zu bewegt. Hierbei bedeckt sich der Boden *10* mit geschmolzenem

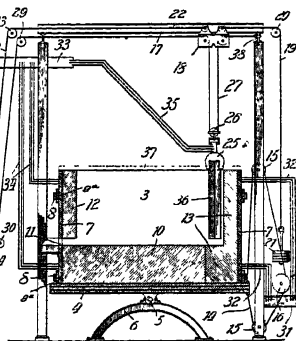



Fig. 157.

Metall. Hierauf wird die Hilfselektrode entfernt. Wenn nun der Widerstand im Ofen zu klein geworden ist, so wickelt die Trommel *16* automatisch das Seil *14* auf und kippt den ganzen Ofen um die Zapfen *5*, wodurch das am Boden liegende Metallbad von der Elektrode *13* zurücktritt. Schließlich steht der Ofen so schräg, daß der Metallspiegel die Oberkante der Elektrode *12* und die Unterkante der Elektrode *13* berührt. Hierauf wird das Metall durch das Zapfloch *11* abgestochen, und in dem Maße, wie der Widerstand des Ofens zunimmt, wird er wieder gesenkt (Fig. 157).

1908

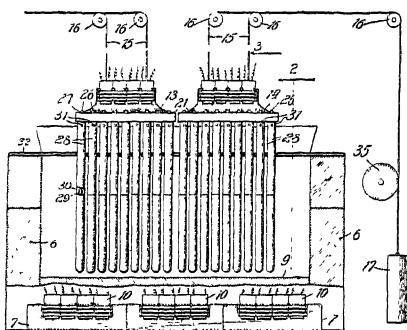



Fig. 158.

Nr. 881518. 10. März. **C. E. Willson**, Ferris, West Virginia. Lichtbogenofen für sehr große Leistungen. Der Ofen hat eine gekühlte Grundplatte aus Gußeisen *7* und eine massive Bodenelektrode *9*. Die obere Elektrode ist wenigstens doppelt vorhanden, so daß die eine erneuert werden kann, ohne daß man den Betrieb zu unterbrechen braucht. Jede obere Elektrode besteht aus einer Anzahl von Stäben *28*, die aus einzelnen Teilen zusammengeschraubt sind. Sie sind in gekühlte Köpfe *13*, *14* eingespannt und hängen an Seilen *15*. Der Strom wird durch eine größere Zahl von Kabelschuhen zugeführt, die mit Bolzen an den Köpfen *13* und *14* befestigt sind (Fig. 158).

Nr. 881519. 10. März. **C. E. Willson**, Ferris, West Virginia. Elektrodenhalter. Der Halter besteht aus einer Anzahl hohler Kammern *5* von Kreissektorform, die durch Bolzen *13* zusammengehalten werden. In jedem dieser Sektoren sitzt eine Schraubenspindel *10*, mit der die Klammer *17* gegen je eine Elektrode gepreßt wird. Auch diese Klammern *17* werden mit Wasser gekühlt und sind durch die Rohre *19* untereinander verbunden, während die Sektoren *5* durch die Wasserrohre *16* miteinander in Verbindung stehen (Fig. 159).

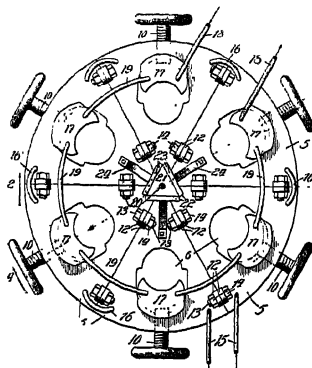



Fig. 159.

Nr. 881520. 10. März. **C. E. Willson**, Ferris, West Virginia. Zusammengesetzte Elektrode. Die Elektrode besteht

aus einzelnen Stücken *8, 12*, die an den Enden schwalbenschwanzförmig zugeschnitten sind und durch Bolzen *17* und Muttern *18* aus Graphit zusammengehalten werden (Fig. 160).

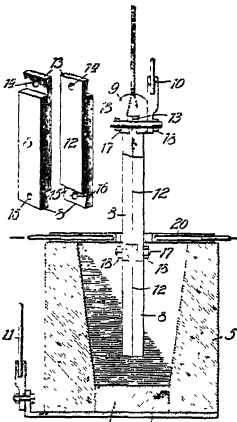



Fig. 160.

Nr. 882733. 24. März. **E. Applebey**, Chicago, Ill. Carbidofen. Das Wesentliche ist, daß der Schmelzherd mit dem fertigen Carbid nach unten von den wagerechten Elektroden weggezogen, beiseite geschafft und durch Kippen entleert werden kann. *12* ist der bewegliche Schmelzherd, der nach Art eines Teleskops über den Trichter *8* geschoben werden kann. Um die Elektroden *11* passieren zu lassen, ist der Schmelzherd *12* an gegenüberliegenden Stellen mit senkrechten Schlitzen versehen, die durch passende Schieber *14* verdeckt werden. Der Herd wird mittels der Schraubenspindel *17* allmählich gesenkt und zuletzt zur Seite gefahren und mit Hilfe von seitlich angebrachten Zapfen gekippt und entleert (Fig. 161).

1908

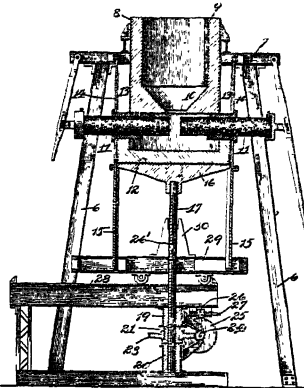



Fig. 161.

Nr. 882788. 24. März. **A. L. Marsh**, Lake Bluff, Ill., übertragen auf **Hoskins Company**, Chicago, Ill. Ofen mit regulierbarem Heizwiderstand. Den Heizwiderstand bildet ein aus Ringen *15, 16* von Kohle aufgebauter Zylinder, dessen Widerstand durch Zusammenpressen mittels der Schraubenspindel *12* verringert werden kann. Der Strom wird teils durch einen mit dem Ring *16* verbundenen Zapfen *18*, gleichfalls aus Kohle, teils durch die Grundplatte *17* mit dem Zapfen *19* zugeführt (Fig. 162).

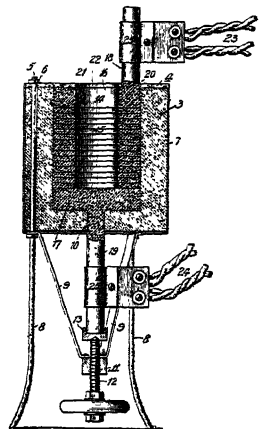



Fig. 162.

Nr. 883110. 24. März. **H. L. Hartenstein**, Constantine, Michigan, übertragen auf **Continental Investment Company**, Duluth, Minnesota. Elektrischer Ofen. Die Elektroden und die ganze Reguliervorrichtung liegen in einer geschlossenen Kammer, wodurch Stopfbüchsen vermieden werden und das Verbrennen und die damit verbundene Zerstörung der Elektroden vermieden wird. Die Elek-

troden *7, 8* sitzen an Leitern, die mittels Zahnschienen von außen in ihrer Längsrichtung bewegt werden können, wodurch die Elektroden gehoben oder gesenkt werden. Die Verbindungen *60*, *61* mit den Zuleitungen für den Strom sind natürlich biegsam. Außer der erwähnten Bewegung können die Elektroden noch eine Schwingung um die Achsen *29, 30* machen, was gleichfalls von außen bewirkt wird. Es gehen nämlich von den Büchsen *13*, in denen die Elektrodenhalter verschiebbar sind, nach einer Seite die fest verbundenen hohlen Wellen *29* und *30*, die am Ende mit Handrädern versehen sind, und in diesen liegen Wellen *22*, die mit Zahntrieben auf die Zahnstangen wirken, und die von anderen Handrädern regiert werden. An die Kammer, die diesen Mechanismus enthält, schließt sich unten der Herd *1* dicht an, der auf Rädern fahrbar ist und durch Auffahren auf die Rampen *3, 3* gegen die Kammer *4* gepreßt wird (Fig. 163).

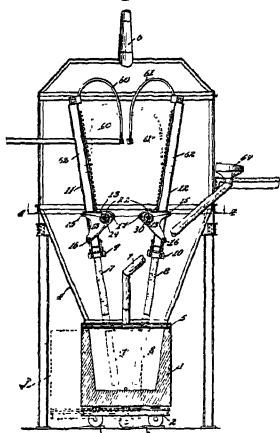



Fig. 163.

1908 Nr. 883311. 31. März. **K. A. F. Hiorth,** Christiania. Induktionsofen mit Transformatorjoch für mehrere Herde.

Entspricht dem engl. Pat. 28 370/1906.

Nr. 883595. 31. März. **E. Viel,** Rennes (Frankreich). Vorrichtung zur Darstellung von Leichtmetallen, Silicium, Chrom usw. Die Darstellung dieser Metalle erfordert erstens hohe Temperatur und einen Körper, der den Sauerstoff oder das Chlor aufnimmt, bei Oxyden in der Regel Kohle, zweitens feine Pulverung der Reagentien, drittens muß das entstandene Metall schnell in eine kältere Zone übergeführt werden, da z. B. Aluminium bei 3000° C reduziert wird und bei 800° flüchtig ist. Um diese Bedingungen zu erzielen, gibt der Erfinder dem Ofen eine stark abfallende Sohle *d*, deren unteres Drittel durch die Kammer *e* gekühlt wird. Zwei Elektromagnete *t* blasen den Lichtbogen der Elektroden *i* nach unten, und zwar kann man durch verschiedene Beeinflussung der Spulen eine beliebige Stelle der Herdsohle zwischen den Punkten *x* und *y* bestreichen. Die Beschickung wird in kleinen Mengen eingebracht, so daß man immer nur kleine Mengen auf einmal zu erhitzen braucht (Fig. 164).

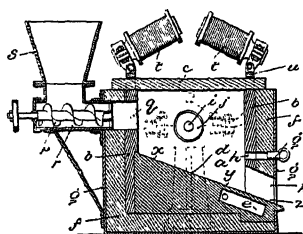



Fig. 164.

Nr. 884463. 14. April. **C. F. Burgess**, Madison, Wisconsin. 1908
Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus Magnesia oder dergl. Die Magnesia wird durch eingetauchte starkglühende Leiter zum Sintern gebracht. Die Leiter haben die Form, welche die Gegenstände im Innern haben sollen. Während nun die unmittelbar erhitzten Flächen glatt und regelmäßig ausfallen, ist dies mit den äußeren Flächen im allgemeinen nicht der Fall. Um dem abzuhelfen, will der Erfinder in die Masse einen fremden Körper, z. B. Papier, einbetten, der dem äußeren Umriß des herzustellenden Körpers entspricht. Das Papier wird verkohlt und der entstandene Körper ist mit glatter Fläche scharf von dem umgebenden Material getrennt. In der Figur ist die Herstellung von Tiegeln dargestellt. *3, 3* sind die Heizwiderstände, deren Äste durch Glimmer *5* voneinander isoliert sind, *7* ist die Papierschicht, die den äußeren Umriß des Tiegels bestimmt (Fig. 165).

Fig. 165.

Nr. 884563. 14. April. **G. F. Brindley**, Niagara Falls, Ontario, Canada, übertragen auf **The Roessler & Hasslacher Chemical Company**, New-York. Verfahren zum Schmelzen von ätzenden Stoffen wie Natriumsuperoxyd. In einem von außen mit Wasser gekühlten Kasten *1* wird der ätzende Stoff zwischen den Elektroden *4*, die aus Kupfer bestehen können, mit Hilfe eines Heizdrahtes *14* aus Kupfer geschmolzen. Hierauf wird der zu schmelzende Körper aus einem Gefäß *9* durch die Schnecke *10* zugeführt (Fig. 166).

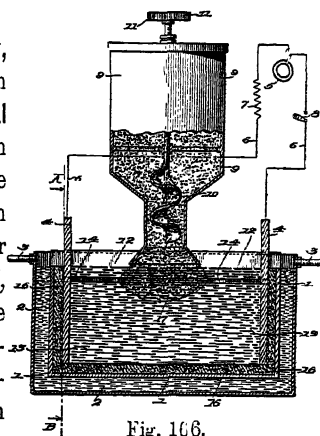



Fig. 166.

Nr. 885934. 28. April. **F. J. Machalske**, Niagara Falls, New-York, teilweise übertragen auf **R. Modjeski**, Chicago, Ill. Herstellung von künstlichem Glimmer. Künstlicher Glimmer wird durch Zusammenschmelzen der Bestandteile, vorteilhaft im Induktionsofen, gewonnen. Als sekundärer Kreis kann eins der Metalle dienen, die einen Bestandteil des Glimmers bilden (Aluminium, Magnesium, Silicium, im Fall von Eisenglimmer auch Eisen). Man schmilzt alle Bestandteile außer den Ätzalkalien, setzt diese dann zu der Schmelze und läßt in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre erkalten, um das nötige Kristallwasser zuzuführen. Beispielsweise schmilzt man 45,5 Teile reinen Seesand, 12 Teile Bauxit und 30,5 gebrannte Magnesia zusammen und fügt 14 Teile 90%iges

Ätzkali hinzu, wodurch man einen Glimmer folgender Zusammensetzung erhält: SiO_2 44,2; Al_2O_3 10,8; MgO 29,4; K_2O 9,9; H_2O 5,7. Geeignete Stromverhältnisse sind 1500 bis 3000 Ampère bei 60 bis 30 Volt.

1908 Nr. 886856. 5. Mai. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Central Trust Company of New-York.** Carbidofen. Dieser Ofen wird bei der Besprechung des Patentes 855477 im Kapitel „Carbide" beschrieben und abgebildet.

Nr. 887123. 12. Mai. **E. F. Price** und **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Elektroden aus künstlichem Graphit. Die Elektroden werden hergestellt durch Formen einer Mischung von elektrisch gewonnenem Graphit, amorpher Kohle und einem Kohlenwasserstoff als Bindemittel. Das Ganze wird dann gebrannt. Die Elektroden sollen nicht den Nachteil der sogenannten graphitierten Elektroden haben, die zu gute Wärmeleiter und von geringer mechanischer Festigkeit sind.

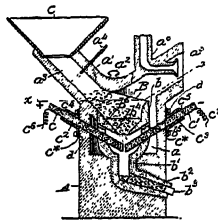
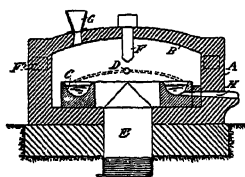



Fig. 167.

Nr. 888877. 26. Mai. **L. Dion**, Wilkes-Barre, Pennsylvania, übertragen auf **The Americus Electro-Hermetic Company**, ebenda. Lichtbogenofen. Der Ofen enthält einen inneren Tiegel B mit abwärts gerichtetem Flansch b^4 und Abflußrohr b^1, b^2, Elektroden c, c^1, einen Beschickungskanal a^3 und Kanäle b^5, durch welche die Gase entweichen können. Der Ofen bildet augenscheinlich ein Detail der in den Patenten 840480 und 840481 (siehe oben) beschriebenen größeren Anlage (Fig. 167).

Nr. 889431. 2. Juni. **K. Birkeland**, Lysaker bei Christiania, und **S. Eyde**, Christiania. Metallurgischer Ofen mit einem durch Magnete ausgebreiteten Lichtbogen. Die Erfinder wenden

Fig. 168.

ihr bekanntes Prinzip, wodurch sie scheibenförmige Lichtbogen von drei bis vier Fuß Durchmesser erhalten, auf metallurgische Öfen an. Ein Lichtbogen zwischen den Elektroden D wird z. B. durch die ungleichen Magnete E und F kugelschalenförmig ausgebreitet, so daß er den Inhalt des ringförmigen Tiegels C bestreicht. Der Eisenring F' unterstützt die magnetische Wirkung am Umfange. Durch umgekehrte Anordnung der Magnete (E oben, F unten) erreicht man, daß der Bogen nach oben konkav wird. Er eignet sich dann dazu, einen terrassenförmig von außen nach innen abfallenden Herd vollständig zu bestreichen (Fig. 168).

1908

Nr. 889522. 2. Juni. **K. A. F. Hiorth**, Christiania. Induktionsofen mit spiralförmig gewundener Schmelzrinne. Unter Umständen ist es wünschenswert, eine große Badoberfläche zu schaffen, die von der Schlacke genügend angegriffen wird. Dies erreicht der Erfinder durch eine spiralförmig gewundene Schmelzrinne. Die beiden Enden der Spirale können durch eine Brücke *c* oder durch einen unter dem einen Ring hindurchgehenden Kanal *e* elektrisch verbunden werden (Fig. 169).

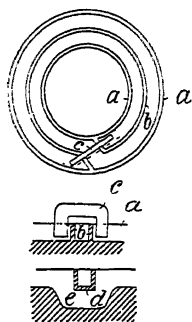



Fig. 169.

Nr. 889891. 9. Juni. **P. McN. Bennie**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **National Carbon Company**, New-Jersey. Verfahren zum Bearbeiten von harter Kohle. Die Kohle wird an den zu bearbeitenden Stellen durch einen Lichtbogen *D* erweicht. Z. B. kann, wenn Schraubengewinde geschnitten werden soll, die Erweichung vorher in einer Schraubenlinie erfolgen (Fig. 170).

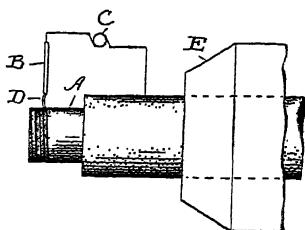



Fig. 170.

Nr. 891248. 23. Juni. **E. A. A. Grönwall**, Ludvika, Schweden. Schmelzofen mit Regeneratorheizung. Die kohlensäurehaltigen Abgase des Gebläseofens *10* werden in eine Kammer *1* geleitet und dort elektrisch erhitzt. Zu diesem Zweck dienen die Röhren *8*, die mit Kohle, Karborundum oder dergl. gefüllt sind. Das Gas streicht im Zickzack durch die Kammer und wird in der folgenden Kammer *2* durch Überleiten über Holzkohle zu Kohlenoxyd reduziert, worauf es in die Schmelzzone des Ofens *10* zurückkehrt (Fig. 171).

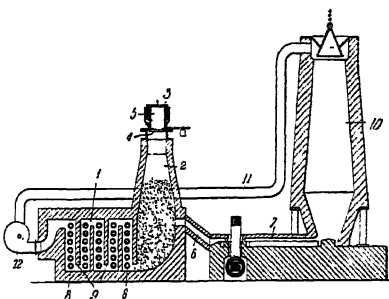
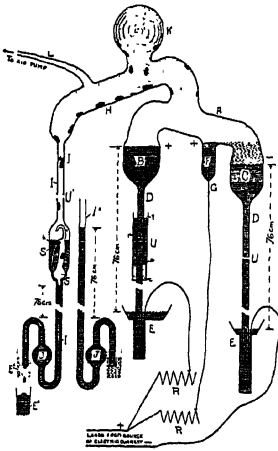



Fig. 171.

Nr. 891264. 23. Juni. **Ch. T. Knipp**, Urbana, Illinois. Vakuumdestillierapparat für Metalle (Quecksilber). Zwischen zwei Massen aus dem Quecksilber, das destilliert werden soll, wird im Vakuum ein Lichtbogen unterhalten. Das Metall destilliert in einen andern Raum und tropft in eine Kapillare ab, so nach dem bekannten Prinzip der Quecksilberstrahlpumpe das Vakuum aufrecht erhaltend. — Das Gefäß *A* hat drei Blasen *B*, *C* und *F*, von denen *B* und *C* sich

nach unten in offene Rohre fortsetzen. Die Blase F dient nur dazu, nach der Methode von Weintraub den Lichtbogen zwischen B und C einzuleiten. Der Dampf verdichtet sich in H und das Metall fällt in Tropfen das weitere Rohr I' und die Kapillare I'' hinunter. Zwischen diesen beiden Rohren ist das Ventil S' eingeschaltet, das etwaigen Schlamm zurückhält (Fig. 172).

Fig. 172.

1908 Nr. 891265. 23. Juni. **Ch. T. Knipp,** Urbana, Illinois. Verfahren zum Destillieren von Metallen (Quecksilber) im Vakuum. Dies ist das Verfahren, das mit dem eben beschriebenen Apparat auszuführen ist.

Nr. 891343. 23. Juni. **Ch. A. Keller,** Paris. Biegsame Stromzuführung für Elektroden. Das biegsame Kabel, das aus sehr dünnen Blättern (0,5 mm) besteht, ist in zwei Zweige A, B geteilt, die in verschiedene Schleifen g, g gelegt sind und nach der Elektrode c führen. An mehreren Stellen werden die Schleifen durch Stücke d, d, d zusammengefaßt, die mit einem senkrechten Rohr f verbunden sind, das durch die senkrechte Stange e geführt wird (Fig. 173).

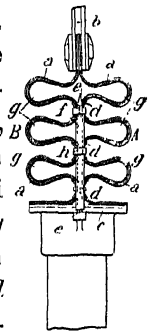



Fig. 173.

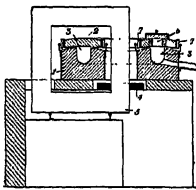



Fig. 174.

Nr. 893618. 21. Juli. **O. Frick,** Stockholm. Deckel für die Schmelzrinne von Induktionsöfen. Die Schmelzrinne muß an jeder Stelle zugänglich sein, weshalb man früher Deckel aus einzelnen Teilen verwendet hat, die aber schlecht schließen. Der Erfinder verwendet daher einen ringförmigen Deckel *2*, der auf Rollen *7* konzentrisch mit dem ringförmigen Tiegel drehbar ist, so daß die ihrerseits mit einem Deckel versehene Öffnung *6* an jede Stelle der Rinne gebracht werden kann (Fig. 174).

Nr. 895519. 11. Aug. **E. A. O. Viel,** Paris. Schmelz- und Raffinierofen mit äußerem, durch Magnete in das Innere geblasenen Lichtbogen. Der Tiegel ist z. B. ein liegender Zylinder n mit Beschickungsöffnung m und Entleerungsöffnung k. Der Lichtbogen, der zwischen den Elektroden a erzeugt wird, wird durch

den Elektromagneten *y* in das Innere des Ofens geblasen. Der Ofen ist fahrbar, durch die Zahnräder *h*, *o* drehbar und läßt sich um die Kugellager *j*, in denen er mit der Hohlkehle *p* ruht, kippen. Der Magnet wird durch die Rohre *x* mit Wasser gekühlt (Fig. 175).

1908

Nr. 895531. 11. Aug. **E. G. Acheson,** Niagara Falls, New-York. Mit Siloxicon überzogene Kohlekörper. Siloxicon ist die durch das Patent 722793 geschützte Verbindung von Silicium, Kohle und Sauerstoff. Die Kohlekörper werden in Kieselsäure oder eine Mischung von Kieselsäure und Kohle eingebettet und erhitzt. Bewährt hat sich eine Mischung nach der Formel $2\,SiO_2 + C_5$.

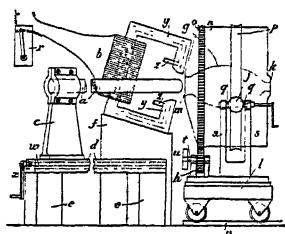
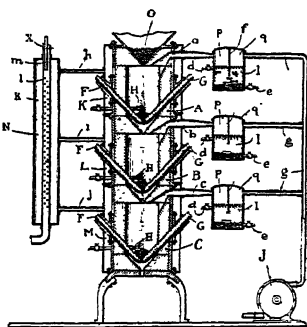



Fig. 175.

Nr. 896413. 18. Aug. **J. H. Reid,** Newark, New-Jersey, übertragen auf **Electric Smelters Ltd.,** Ottawa, Canada. Metallurgischer Vakuumofen. Der Ofen besteht aus mehreren übereinander liegenden Kammern *A*, *B*, *C* mit Elektroden *F*, *G* und Düsen *H* zum Einführen von Reagentien oder Dampf. Diese Kammern werden durch einen Ventilator *J* leer gesaugt, wobei die mit Wasser beschickten Abscheider *p l* in die Leitungen eingeschaltet sind. Die

Fig. 176.

Schmelzkammern sind wieder von weiteren Kammern *K*, *L*, *M* umgeben, die durch die Wasserstrahlpumpe *N* ebenfalls luftleer gehalten werden (Fig. 176).

Nr. 896429. **F. M. Becket,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Winthrop Chanler.** Metallelektrode mit Kohleüberzug. Die Elektrode *1* besteht aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder vorteilhaft aus Ferrotitan. Eine Legierung mit 5,7 % Titan schmilzt 300° C höher als Schmiedeeisen. Die Elektrode trägt eine Kappe *5* aus Graphit und wird von innen gekühlt (Fig. 177).

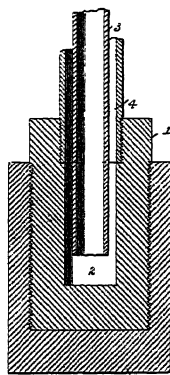



Fig. 177.

Nr. 897203. 25. Aug. **J. Härdén,** London, übertragen auf **The Gröndal Kjellin Company Ltd.,**

London. Auswechselbare Schmelzrinne für Induktionsöfen. Die Rinnen von Induktionsöfen müssen oft erneuert werden, wodurch früher der Betrieb zeitweise stillstand. Der Erfinder läßt das Bad in eine Pfanne ab, hebt die auswechselbare Schmelzrinne mit einem Kran aus dem Ofen und ersetzt sie durch eine vorrätig gehaltene zweite. Das Bad wird hierauf zurückgegossen, eventuell, nachdem die Rinne durch eine Gasfeuerung vorgewärmt ist.

2. Carbide.

Nr. 492767. 26. Febr. (wieder ausgegeben unter 11473, 26. Febr. 1895). **E. G. Acheson, Monongahela City,** Pennsylvania, übertragen auf **The Carborundum Company,** ebenda. Darstellung von Kohlenstoffsilicium (Carborundum). 1895

Entspricht dem engl. Pat. 17911/1892.

Nr. 541137. 18. Juni (wieder ausgegeben unter 11511, 22 Okt. 1895). **Th. L. Willson,** New-York. Darstellung von Calciumcarbid.

Entspricht dem engl. Pat. 15360/1895.

Nr. 541138. 18. Juni. **Th. L. Willson,** New-York. Kristallinisches Calciumcarbid. Das Patent schützt kristallinisches Calciumcarbid als ein neues Produkt. Vor dieser Erfindung gab es Calciumcarbid in amorpher Form, sei es infolge der Darstellungsmethode, sei es infolge der darin enthaltenen Verunreinigungen. Der Erfinder hat das Carbid in einer neuen Form erhalten, nämlich kristallinisch mit bläulichen oder purpurnen Anlauffarben. Dies Carbid ist wegen seiner Reinheit besonders zur Umwandlung in andere Verbindungen geeignet.

Nr. 551461. 17. Dez. **W. C. Clarke,** New-York. Darstellung von Calciumcarbid. Nach der Erfindung sollen nicht mehr wie bisher senkrechte, sondern wagerechte Elektroden verwendet, hierbei jedoch ein Überschuß der Beschickung angewendet werden, so daß ein Teil derselben beim Durchgang des Stromes unzersetzt bleibt und das entstehende Carbid gegen Oxydation schützt. Die Elektroden werden allmählich auseinandergezogen, so daß ein größerer Block von Carbid entsteht.

1896 Nr. 552890. 14. Jan. **W. C. Clarke,** New-York. Darstellung von Calciumcarbid. Um die unliebsame Erhitzung der oberen, senkrechten Elektrode zu vermeiden, ist die Anordnung so getroffen, daß das untere Ende der Elektrode sich ungefähr in der Höhe der Oberkante des Ofens befindet. In dem Maße, wie die Menge des erzeugten Carbids zunimmt, wird die Ofenwand durch Auflegen von Ringen erhöht, und frische Beschickung zugegeben.

1896 Nr. 555796. 3. März. **C. Whitehead**, Washington, Columbia, teilweise übertragen auf **R. E. Preston**, ebenda, und **Th. G. Springer**, Chicago, Ill. Magnesiumcalciumcarbid. Eine Tonne Calciumcarbid liefert ungefähr 719 Pfund Acetylen. Die neue Verbindung ist bedeutend billiger herzustellen und liefert eine weit größere Menge des Gases. Als Ausgangsstoff dient calcinierter Dolomit.

Nr. 557057. 24. März. **E. N. Dickerson**, New-York. Vorwärmung der Beschickung bei der Carbiddarstellung. Das bei der Reaktion zwischen Kalk und Kohle entstehende Kohlenoxyd soll verbrannt werden, um die Beschickung vorzuwärmen. Die Figur zeigt einen Ofen mit wagerechten Elektroden *E* und darunter einen Herd *H*, in welchem das flüssige Carbid sich sammelt. Das Kohlenoxyd entweicht durch die Kanäle *R* und wird in der Kammer *F* verbrannt, zu welchem Zweck durch die Düsen *G* Luft eingeblasen wird. Diese wird in einer Schlange *V* durch die Abgase vorgewärmt. Es kann auch noch weiter brennbares Gas eingeblasen werden, das in der Schlange *M* ebenfalls vorgewärmt wird. Die Beschickung *B* befindet sich in einem senkrechten Schacht und wird durch Rührer *D* bewegt (Fig. 178).

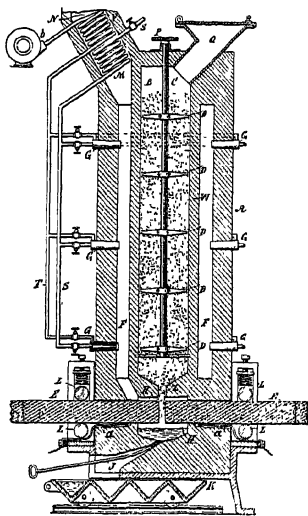



Fig. 178.

Nr. 560291. 19. Mai. **E. G. Acheson**, Monongahela City, Pennsylvania. Ofen, insbesondere zur Herstellung von Carborundum.

Entspricht dem engl. Pat. 12221/1894 von Justice.

Nr. 562402. 23. Juni. **W. R. King** und **F. Wyatt**, New-York. Darstellung von Calciumcarbid.

Entspricht dem engl. Pat. 13881/1896 von Roothan u. a.

Nr. 563527. 7. Juli. **Th. L. Willson**, New-York. Darstellung von Calciumverbindungen (Calciumcarbid). Fein zerteiltes Calciumoxyd und fein verteilte Kohle im Verhältnis von 35 Teilen Kohle zu 65 Teilen Kalk werden innig gemischt und der Wirkung eines Lichtbogens in einem Ofen unterworfen. Es muß ein ausgesprochener Lichtbogen sein, wohl unterschieden von dem bloßen Glühen durch Inkandescenz. Als Reduktionsmittel dient am besten Koks, man kann aber auch Kohlenwasserstoffe zusetzen, oder den Kalk mit flüssigem Kohlenwasserstoff sättigen. Der Ofen besteht vor-

zugsweise aus einem Graphittiegel und einem Kohlestift, und die Mischung wird in den Raum zwischen den Polen gebracht. Es wird auf den Unterschied gegenüber dem Patent von Cowles vom 9. Juni 1885 verwiesen (s. S. 3).

1896

Nr. 563528. 7. Juli. **Th. L. Willson**, Brooklyn, New-York. Darstellung von Acetylen. Das Patent schützt ein Verfahren, bestehend aus dem bekannten elektrischen Carbidprozeß, und der Zersetzung des entstandenen Carbids durch Wasser.

Nr. 571084. 10. Nov. **H. Eldridge**, **D. J. Clark** und **M. W. Wambaugh**, Galveston, Texas. Mischung zur Herstellung von Calciumnatriumcarbid. Die Mischung besteht aus 72 Raumteilen Ätzkalk, 40 Teilen Kohle, 4 Teilen Soda und $^1/_8$ Teil Borax. Soda und Borax sollen die Reduktion des Kalks erleichtern, und das entstehende Natrium die Aufnahme des Kohlenstoffes durch das Calcium begünstigen.

Nr. 572636. 8. Dez. **J. E. Hewes**, Philadelphia, Pennsylvania. Ofen zur Darstellung von Calciumcarbid. Der Ofen hat eine geneigte Sohle *A* und eine parallel zu dieser bewegte Anode *J*. Im Winkel zur Sohle und im untersten Teil des Herdes ist eine Tür *C* aus Metall angebracht, die als Kathode dient. Durch Öffnen dieser Tür wird der Ofen entleert, wobei die unzersetzte Beschickung durch den Rost *H* fällt (Fig. 179).

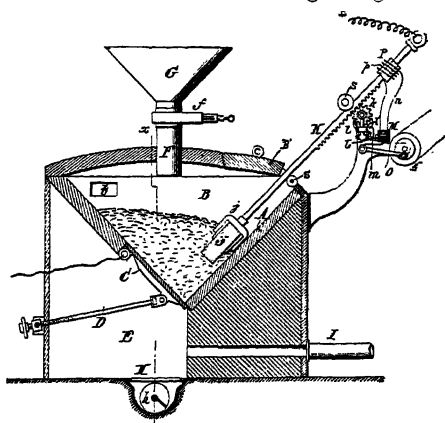



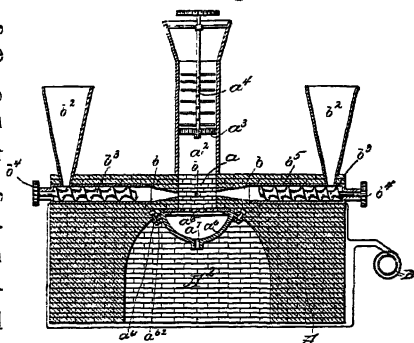
Fig 179.

1897

Nr. 578685. 9. März. **E. R. Whitney**, Manchester, New-Hampshire. Darstellung von Calciumcarbid. Bei der Darstellung von Calciumcarbid zeigt sich der Übelstand, daß der Lichtbogen Neigung hat, die Teilchen der Beschickung wegzublasen, so daß nur ein Teil zum Schmelzen kommt. Um dies zu vermeiden, wendet man zwei oder mehr Lichtbogen an, die sich in einer Kammer kreuzen.

Fig. 180.

Die Stromzuführung geschieht in der Weise, daß die zerkleinerte Holzkohle in Kanälen *b* komprimiert und durch verengte Öffnungen in die Ofen-

kammer gepreßt wird. Dieser Holzkohle wird der Strom zugeführt, und da der in die Kammer eintretende Teil der Kohle sofort weggeschmolzen wird, haben die Lichtbogen immer ein und dieselbe Länge gleich dem Durchmesser der Kammer. Die Beschickung wird von oben in die Kammer eingeführt und das Carbid sammelt sich in der Blase a^6 (Fig. 180).

1897

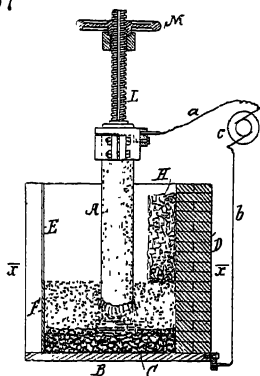



Fig. 181.

Nr. 583498. 1. Juni. **J. T. Morehead,** Spray, North Carolina, übertragen auf **The Electro Gas Company,** West Virginia. Darstellung von Calciumcarbid. Um die schädliche Erhitzung der Elektrode A durch die entweichenden Gase zu vermeiden, läßt man eine der vier Seiten des Ofens offen und setzt diese erst allmählich in dem Maße, wie das geschmolzene Produkt anwächst, mit Platten F zu, die in die Nuten E zweier gegenüberliegender Wände eingeschoben werden. Auf den Boden kommt eine Schicht Kohle C, auch kann man die Ecken H mit Kohle ausfüllen, so daß ein zylindrischer Raum entsteht (Fig. 181).

Nr. 587138. 27. Juli. **J. L. Roberts,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Metallcarbiden.

Entspricht dem engl. Pat. 17609/1897.

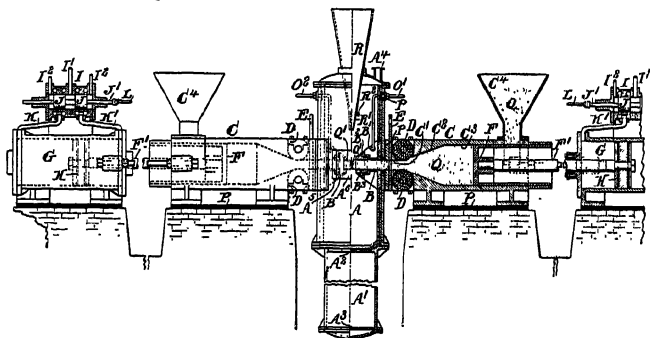



Fig. 182.

Nr. 587343. 3. Aug. **G. S. Strong,** New-York. Ofen, insbesondere zur Herstellung von Carbid. Die Elektroden bestehen aus einem plastischen Material, das zugleich die Beschickung bildet. Dies Material wird in Zylinder C gebracht und aus diesen mit Hilfe von Kolben F durch Mundstücke B^3 in den Ofenraum gepreßt. Die Presse wird automatisch auf elektromagnetischem Wege betätigt (Fig. 182).

1897

Nr. 587509. 3. Aug. **J. L. Roberts**, Brooklyn, New-York. Darstellung von Metallcarbiden. Die Beschickung wird, wie es in Patent 587138 (s. oben) schon beschrieben ist, auf einem endlosen Tuch weiter bewegt. Sie fällt durch zwei Trichter *B* und *C* auf das Tuch, wird durch einen Abstreicher *K* zu einem kleinen Damm mit schräg abfallenden Seitenflächen geformt und passiert einen Lichtbogen zwischen Elektroden *H*. Dieser Bogen wird durch einen Elektromagneten *I* nach unten in die Beschickung geblasen. Das Carbid wird am Ende der Bahn durch ein Messer *N* abgestrichen (Fig. 183).

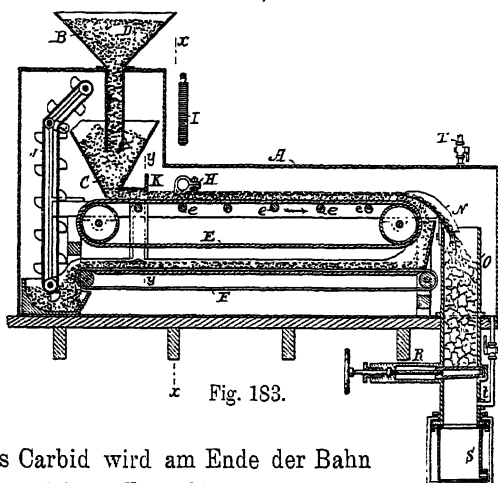



Fig. 183.

Nr. 588012. 10. Aug. **J. L. Roberts**, Brooklyn, New-York. Darstellung von Metallcarbiden. Das Verfahren und der Apparat gleicht dem vorigen, nur daß der Lichtbogen mit einer Kappe *K* überdeckt ist, die stark erhitzt wird und die Wärme auf die Beschickung zurückstrahlt. Diese Kappe besteht aus gebranntem Kalk und ist zunächst mit einem Mantel von gepulvertem Kalk umgeben (Fig. 184).

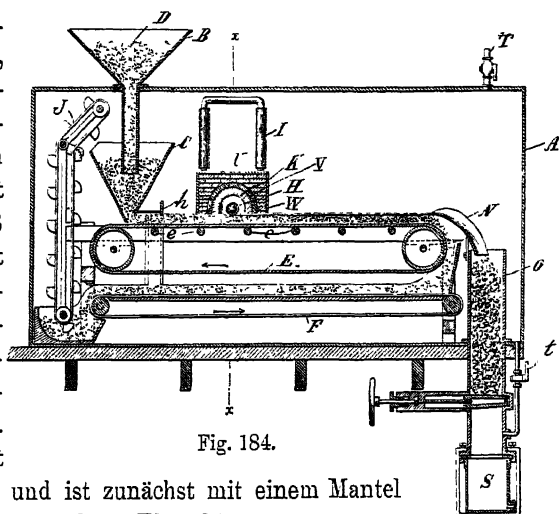



Fig. 184.

Nr. 588866. 24. Aug. **J. W. Kenevel**, Chicago, Ill., übertragen auf **J. H. Mead**, Brooklyn, New-York. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 19512/1897.

Nr. 589592. 7. Sept. **S. Blum**, Galveston, Texas, teilweise übertragen auf **H. Eldridge** und **D. J. Clark**, ebenda, und **S. Lazarus**, Sherman, Texas. Mischung zur Herstellung von Calciumcarbid. Die Mischung besteht aus 22 Raumteilen Kalk, verwittert,

8 Teilen gepulverter Kohle, 4 Teilen eisenhaltigen Graphits und einem halben Teil gepulverter Pottasche. Das Eisen soll als Flußmittel dienen und die Vereinigung von Calcium und Kohle erleichtern, während die Pottasche ebenfalls als Flußmittel wirkt und Kaliumcarbid bildet.

1897 Nr. 589967. 14. Sept. **R. F. S. Heath**, Camden, New-Jersey, übertragen auf **H. D. Hughes**, Strafford, Pennsylvania. Mischung zur Herstellung von Calciumnatriumcarbid. Die Mischung besteht aus 9 Teilen Ätzkalk, 4 Teilen Kohle und $^1/_4$ Unze (rund $1^1/_2$ %) Kochsalz oder Chlorkalium auf 1 Pfund der Kalk-Kohlemischung.

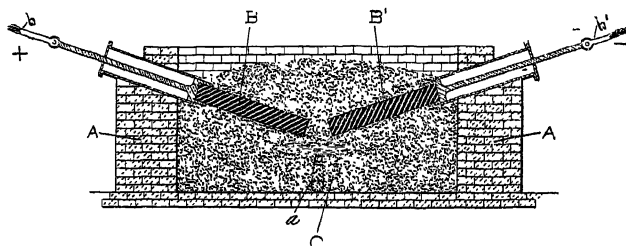



Fig. 185.

Nr. 590514. 21. Sept. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electro Gas Company**, West Virginia. Darstellung von Metallcarbiden. Die Elektroden tauchen von der Seite schräg in die Masse und werden nach der Seite herausgezogen. Dabei wird das gebildete Carbid von einem Überschuß der Beschickung bedeckt gehalten (Fig. 185).

Nr. 594740. 30. Nov. **H. L. Hartenstein**, Bellaire, Ohio. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 28226/1897.

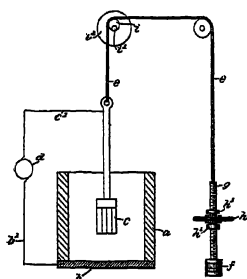



Fig. 186.

Nr. 595712. 21. Dez. **J. E. Hewes**, Philadelphia, Pennsylvania. Carbidofen. Um die Beschickung zu schüren, wird die obere Elektrode isoliert an einem Seil aufgehängt und beispielsweise mittels einer rotierenden exzentrischen Scheibe *i* fortwährend auf- und abbewegt. Das Seil *l* ist mit dem Ende an einer Schraubenspindel befestigt, die durch ein Handrad verstellt werden kann. Durch die Bewegung der Elektrode wird die Beschickung umgerührt und die Kristallisation des Carbids verhindert.

Das Ofengehäuse *a* besteht aus gewöhnlichem Mauerwerk, das mit einer losen Mischung von Kalk und Kohle gefüttert ist. Den Boden bildet eine Eisenplatte *b* (Fig. 186).

Nr. 596704. 4. Jan. **H. L. Hartenstein,** Bellaire, Ohio. Darstellung von Carbid aus Hochofenschlacken. 1898

Entspricht dem engl. Pat. 224 1898.

Nr. 596705. 4. Jan. **H. L. Hartenstein,** Bellaire, Ohio. Darstellung von Carbid aus Hochofenschlacken.

Entspricht dem engl. Pat. 224/1898.

Nr. 596749. 4. Jan. **H. L. Hartenstein,** Bellaire, Ohio. Darstellung von Carbid aus Hochofenschlacken. Betrifft eine in dem englischen Pat. 224/1898 enthaltene Ausführungsform.

Nr. 596999. 11. Jan. **J. E. Hewes,** Philadelphia, Pennsylvania. Darstellung von Calciumcarbid. Die Carbidbildung soll durch ein Flußmittel erleichtert, der Stromverbrauch vermindert und das Schmelzen des Carbides erleichtert werden. Dieses Flußmittel besteht aus Manganoxyd und kohlensaurem Kalk, zusammen 5—10 % des Carbidgemisches. Das Manganoxyd bildet Mangancarbid, während der kohlensaure Kalk in Calciumcarbid übergeht.

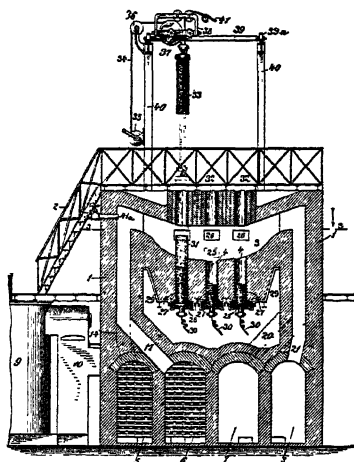
Nr. 601366. 29. März. **C. L. Wilson, C. Muma, J. W. Unger, H. Schneckloth, A. P. Brosius** und **J. C. Kuchel,** Holstein, Iowa. Darstellung von Calciumcarbid.

Entspricht dem engl. Pat. 7574/1898.

Nr. 601367. 29. März. **C. L. Wilson, C. Muma, J. W. Unger, H. Schneckloth, A. P. Brosius** und **J. C. Kuchel,** Holstein, Iowa. Carbidofen.

Entspricht dem engl. Pat. 7575/1898.

Fig. 187.

Nr. 609864. 30. Aug. **M. P. Wood,** New-York. Verfahren und Ofen zur Herstellung von Calciumcarbid. Im Gegensatze zu den üblichen Verfahren soll die Erhitzung des Carbidgemisches in der Hauptsache durch Gasfeuerung bewirkt werden. Der Ofen ist ein verbesserter Siemensscher Regenerativofen. Diese Öfen gestatten gewöhnlich nur eine Temperatur von 4000° F zu erreichen, der hier verwendete bringt es auf Temperaturen nahe dem Dissoziationspunkt von Kohlensäure (5000° F) und sogar bis zur Hitze des elektrischen Lichtbogens, die gewöhnlich zu 6300° F angegeben wird.

Die Figur stellt einen Schnitt durch den Ofen dar. Gas und Luft streichen durch die Regenerierkammern *5* und *6* und verbrennen

über dem Herde, der eine Reihe von Löchern *4* enthält. In diese werden Patronen *31* gebracht, die aus der Beschickung gepreßt sind und mit dem einen Pol der Maschine in Verbindung stehen. Sobald eine Patrone höchste Weißglut erreicht hat, wird der andere Pol, die Anode *33*, herabgesenkt und hierdurch ein Strom durch die Patrone geleitet, die dadurch in ganz kurzer Zeit in Carbid umgewandelt wird. Hierauf kommt eine andere Patrone an die Reihe, die erste wird durch eine neue ersetzt und so fort. Das Carbid wird hin und wieder durch das Loch *25* abgestochen (Fig. 187).

1898 Nr. 612694. 18. Okt. **H. Aschermann**, Cassel. Darstellung von Carbiden neben Metallen oder Legierungen.

Entspricht dem D. R. P. 99342, s. diese Monogr. Bd. 24, S. 66.

1899 Nr. 628806. 11. Juli. **W. S. Horry**, Sault Ste. Marie, Michigan, übertragen auf **E. V. Douglas**, Philadelphia, Pennsylvania. Darstellung von Calciumcarbid.

Entspricht dem engl. Pat. 14261/1899.

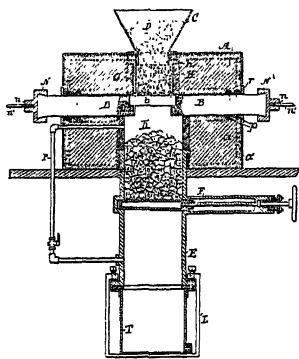



Fig. 188.

Nr. 629394. 25. Juli. **J. L. Roberts**, New-York. Herstellung von Metallen und Carbiden. Die Reduktion usw. geschieht nicht durch den Lichtbogen, sondern durch Inkandescenz eines Leiters in einer geschlossenen Kammer, wodurch fast dieselbe Temperatur wie mit dem Lichtbogen erreicht wird.

Der zu erhitzende Leiter *b* wird in Form eines Rostes zwischen den Leitern *B*, *B* eingespannt. Die Entfernung der Stäbe *b* voneinander beträgt nur 3—6 mm, so daß nur das umgewandelte Gut hindurch kann. Das Produkt *K* wird mittels des Schiebers *F* zeitweise in das Rohr *E* abgelassen. Metalle (Zink, Alkalimetalle usw.) werden verflüchtigt und kondensiert. Der Ofen besteht aus feuerfesten Ziegeln und ist innen mit komprimierter Magnesia *O* gefüttert (Fig. 188).

Nr. 630690. 8. Aug. **H. L. Hartenstein**, Bellaire, Ohio. Carbid aus Hochofenschlacken. Die Erfindung bezweckt eine Verbesserung des Verfahrens nach Patent 596704, 596705 und 596749. In der Schlacke fehlt es oft an Kalk, weshalb Kalkstein und Kohle in Pulverform in die Schlacke gebracht werden sollen, am besten solange sie, aus dem Hochofen kommend, noch flüssig ist.

Nr. 630966. 15. Aug. **L. K. Böhm**, New-York, übertragen auf **The Electro Gas Company**, West-Virginia. Carbidofen. Der Ofen

soll die vollständige Umwandlung der Beschickung erreichen und sehr ökonomisch arbeiten. Die obere Elektrode besteht aus mehreren leitend verbundenen Kohlestäben *B* und hängt an einer Kette *D*. Die Beschickung läuft durch den Trichter *F* und wird durch eine Flügelwalze *G* bewegt. Der Ofenkasten *A* steht auf einer schrägen Platte *E* und wird, wenn er mit Carbid gefüllt ist, an dem Haken *a* herausgezogen. Hierbei wird er durch Schienen *r* geführt, die in entsprechende Nuten in dem Boden des Kastens eingreifen (Fig. 189).

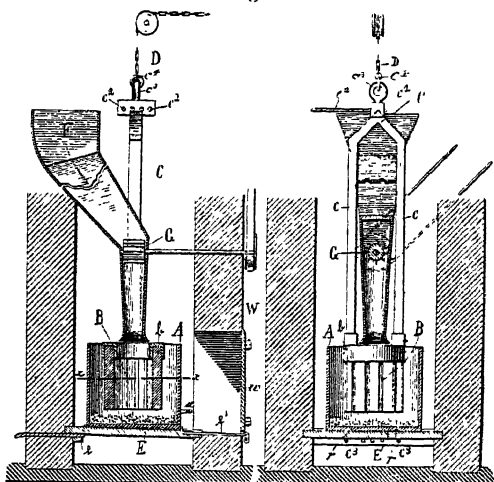



Fig. 189.

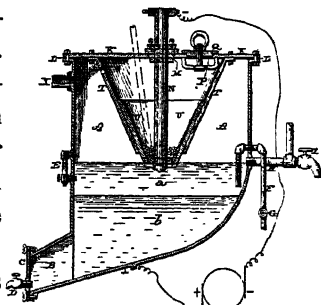
Nr. 644510. 27. Febr. 1900. **C. F. Frost**, Washington, Columbia, teilweise übertragen auf **F. A. Lehmann**, ebenda. Verfahren der elektrischen Reduktion und Darstellung von Calciumcarbid. Das Erhitzen der Beschickung geschieht durch einen Lichtbogen, der zwischen einem Kohlepol und einem Elektrolyten unterhalten wird. Ein Gefäß *A*, das den Elektrolyten *a* enthält, trägt einen isolierten Deckel *K*, in dem die Elektrode *N* sitzt und an dem der Trichter *T* befestigt ist. Dieser trägt einen Einsatz *U* aus feuerfester Masse, der die Beschickung aufnimmt.

Der Elektrolyt ist z. B. angesäuertes Wasser. Nach dem Verfahren kann man aus Erzen die Metalle reduzieren und auch Calciumcarbid darstellen. Dieses wird durch das Wasser zersetzt und liefert sofort Acetylen, oder es kann durch eine Schicht *b* von schwerem Paraffinöl vor Zersetzung geschützt werden (Fig. 190).

Fig. 190.

Nr. 650234. 22. Mai. **F. A. J. Fitzgerald**, Niagara Fall, New-York. Gegenstände aus Carborundum. Die Carborundumkristalle nehmen denselben Raum wie die ursprüngliche Beschickung ein, obgleich $^6/_{10}$ der Mischung verdampft werden. Sie haften daher nur lose zusammen und mußten deshalb früher durch Mischen mit

Ton und nachheriges Brennen geformt werden. Nach der Erfindung werden die Kristalle z. B. mit Leimwasser angerührt, geformt und bis auf die Bildungstemperatur erhitzt. Um elektrische Leiter zu erzeugen, kann man 15—20 % Carbid zusetzen.

1900 Nr. 650235. 22. Mai. **F. A. J. Fitzgerald**, Niagara Falls, New-York. Gegenstände aus Carborundum. Dieses Patent schützt die Gegenstände selbst, die nach dem Verfahren des Patentes 650234 hergestellt werden.

Nr. 651167. 5. Juni. **J. E. Hewes**, Baltimore, Maryland, übertragen auf **The Provident Life and Trust Company,** Philadelphia, Pennsylvania. Herstellung von Calciumcarbid. Das Verfahren beruht darauf, daß zwei parallele Elektroden *1* und *2*, die von der Beschickung bedeckt sind, auf einem wagerechten länglichen Herd weiter bewegt werden, während der Bogen zwischen ihnen brennt. Sie lassen dabei eine Stange von geschmolzenem Carbid zurück, die nachher mittels einer Zange *13* herausgezogen wird, nachdem die Wand *12* heruntergeklappt ist. In dieser Wand sitzt ein Block *10*, durch den im Anfang der Operation die Elektroden *1* und *2* kurzgeschlossen werden (Fig. 191).

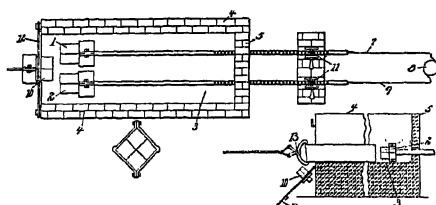
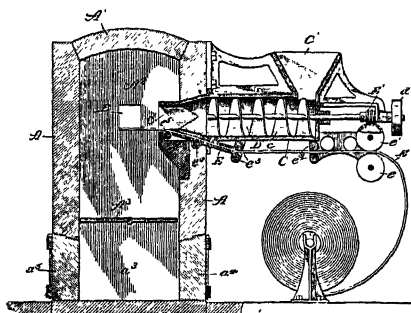



Fig. 191.

Nr. 651916. 19. Juni. **J. Zimmermann** und **J. S. Prenner,** Chicago, Ill. Carbidofen. In das Ofengehäuse *A*, *A′* ragen von zwei Seiten die Elektroden *B* hinein. Die Beschickung wird als plastische Masse durch die Schnecke *D* zugeführt, und zwar wird sie schließlich auf einem Kartonstreifen *E* in den Lichtbogen gebracht. Dieser Streifen wird durch geeignete Rollen kontinuierlich in den Ofen geschoben (Fig. 192).

Fig. 192.

Nr. 652877. 3. Juli. **R. C. Baker,** London. Verfahren zur Herstellung von Härtemitteln für Eisen oder Stahl neben Calciumcarbid. Das Verfahren bezweckt die Gewinnung von Ferrobor, Nickelbor, Chrombor oder Wolframbor neben Calciumcarbid. Zu diesem Zwecke wird Calciumborat bei Gegenwart des betreffenden Metalles, z. B. Eisen, mit Kohle erhitzt. Im Ofen findet man das

geschmolzene Borid am Boden und darüber das weniger dichte Calciumcarbid. Die Borverbindung kann flüssig abgestochen werden.

Nr. 656156. 14. Aug. **W. S. Horry,** New-York. Verfahren zur Herstellung von Calciumcarbid. Ein Hauptübelstand des gewöhnlichen Verfahrens ist der, daß das entweichende Kohlenoxyd das Gemisch mit fortreißt und die ganze Umgegend mit Staub erfüllt. Dies soll dadurch vermieden werden, daß man die Beschickung in hoher Schicht über der Schmelzzone auftürmt und die Gase durch geeignete Öffnungen in der Nähe der Schmelzzone seitlich entweichen läßt. Die Figuren zeigen das Verfahren einmal an einem Ofen mit senkrechtem Schacht, das andere Mal an dem ringförmigen Ofen des Erfinders in Anwendung (Fig. 193). 1900

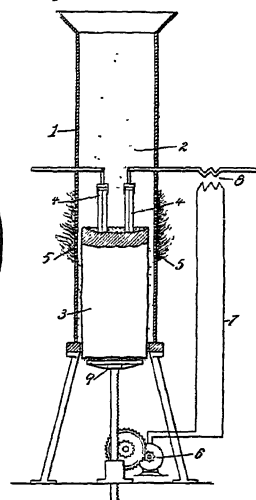
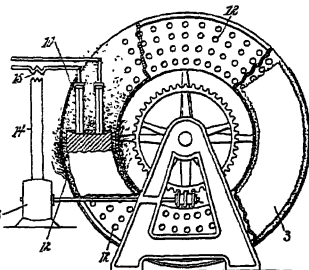
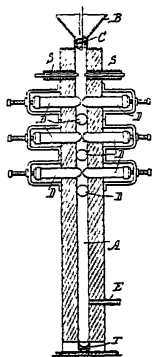
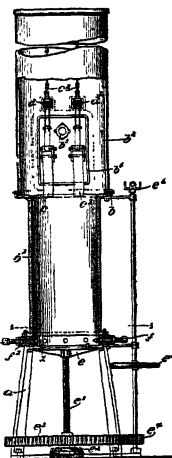



Fig. 193.

Fig. 194.

Nr. 656599. 21. Aug. **R. Doolittle,** Chicago, Ill., übertragen auf **M. V. Doolittle,** ebenda. Darstellung von Carbiden. Das Gemisch fällt in Form eines Regens einen engen Schacht A hinunter und wird zunächst durch ein Gebläse S vorgewärmt. Darauf passiert es eine Reihe von Lichtbogen zwischen den Elektroden D, die paarweise untereinander angeordnet sind, so daß die Temperatur schrittweise steigt. Die Gase werden durch ein Rohr E abgezogen und das Carbid sammelt sich in dem Behälter T (Fig. 194).

Nr. 656600. 21. Aug. **R. Doolittle,** Chicago, übertragen auf **M. V. Doolittle,** ebenda. Vorrichtung zur Darstellung von Carbiden. Das Patent schützt einen Apparat zur Ausführung des in Patent 656599 geschützten Verfahrens. Der Apparat ist im wesentlichen derselbe, wie der zu dieser Patentschrift abgebildete.

Nr. 657736. 11. Sept. **W. S. Horry,** Sault Ste. Marie, Michigan, übertragen auf **The Union Carbide Company,** Chicago, Ill. Ofen zur Herstellung von

Fig. 195.

Blockcarbid. Der Block entsteht in einem senkrechten Schacht und wird durch Senken eines Tisches aus dem Ofen befördert. Wenn ein Block entfernt werden soll, so wird der untere Teil, der den Ofen schon verlassen hat, durch Anziehen der zugespitzten Schrauben *f* abgesprengt.

Der Erfinder verwendet lieber kohlensauren Kalk als Ätzkalk und brennt diesen in dem oberen Teile b^2 durch die Hitze der Abgase (Fig. 195).

1900 Nr. 664334. 18. Dez. **J. M. Morehead**, Chicago, Ill., übertragen auf **The Union Carbide Company**, ebenda. Darstellung von Calciumcarbid. Der Zweck der Erfindung ist, die Luft vom Herde abzuschließen. Die Beschickung wird deshalb so angebracht, daß der Weg in die Atmosphäre einen großen, der Weg nach dem Gasableitungsrohr dagegen einen sehr kleinen Widerstand bietet. In der Figur ist mit *4* der Weg nach der Atmosphäre, mit *5* der Weg nach dem Ableitungsrohr *f* bezeichnet (Fig. 196).

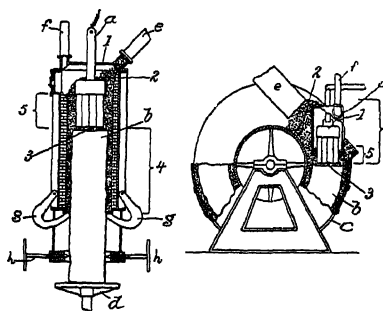



Fig. 196.

1901 Nr. 675646. 4. Juni. **J. Zimmerman** und **J. S. Prenner**, Chicago, Ill. Verfahren zur Herstellung von Calciumcarbid. Die Erfindung ist eine weitere Ausbildung der durch Patent 651916 geschützten. Die plastische Beschickung wird durch einen Trichter *h*, eine Schurre *H* und das senkrechte Rohr *E* mittels der Schnecke *G* in den Lichtbogen zwischen den Elektroden *B*, *B'* gebracht. Die entstehende Schmelze fließt außen an dem Rohr *E* herunter und wärmt dadurch die Beschickung vor, wozu auch die Wärmestrahlung des geschlossenen Gehäuses *A* beiträgt (Fig. 197).

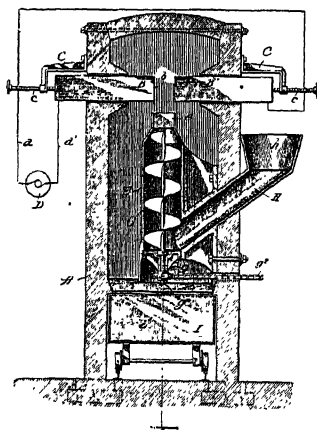



Fig. 197.

Nr. 676514. 18. Juni. **W. Rathenau**, Berlin. Verfahren zur Darstellung von Calciumcarbid und Siliciumverbindungen (Eisensilicid).

Entspricht dem D. R. P. 122266, s. dies. Monogr. Bd. 24, S. 69.

Nr. 680050. 6. Aug. **C. M. Joseph Limp**, Lyons, Frankreich. Darstellung von Baryumcarbid. Im elektrischen Ofen wird

eine Mischung von Schwefelbaryum, Kohle und einem Metall, z. B. Eisen, erhitzt. Das Baryumsulfid kann erst im Ofen durch Reduktion des Sulfats gebildet werden. Das Carbid gibt mit Wasser Acetylen und durch Kristallisation zu gewinnendes Barythydrat.

Nr. 683962. 8. Okt. **H. Maxim**, New-York. Darstellung von Calciumcarbid. Zur Darstellung dient ein rotierender röhrenförmiger Ofen, bestehend aus einem Stahlmantel *1* mit feuerfestem Futter *2*, das durch eine flüssige Schicht *3* aus Calciumcarbid geschützt wird. Diese Schicht wird durch Zentrifugalkraft über das Futter *2* verteilt. Die Erhitzung geschieht durch Elektroden *12*, die paarweise oder zu je vieren in je einer Transversalebene angeordnet sind. Der Strom wird den Elektroden durch Schleifringe zugeführt. Eine Schnecke *5* führt die Beschickung zu, während das fertige Carbid am anderen Ende des Rohres abfließt (Fig. 198). 1901

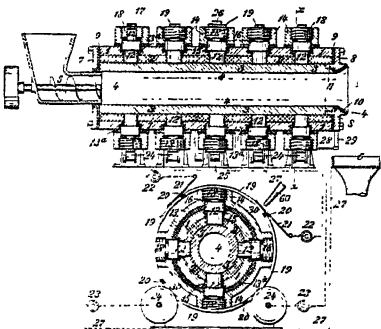



Fig. 198.

Nr. 690319. 31. Dez. **J. L. Roberts**, Brooklyn, New-York. Darstellung von Carbiden. Die Beschickung wird zwischen zwei im Winkel zueinander stehenden Elektroden *B*, *C* eingeführt und zwar entweder als loses Pulver oder in Form von Briketts *D*. Die Elektroden werden anfangs zur Berührung gebracht und das Verfahren wird mit schwachem Strom eingeleitet. Hierauf werden die Elektroden etwas auseinander gezogen und der Strom verstärkt, wodurch die Beschickung schmilzt und zwischen den Elektroden herunterfällt. Das angesammelte Produkt *E* wird von Zeit zu Zeit durch den Schieber *F* entleert (Fig. 199).

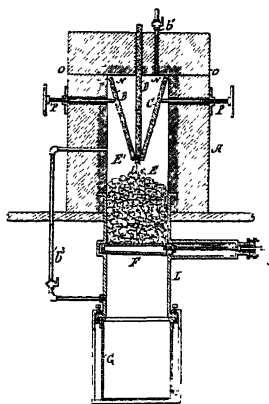



Fig. 199.

Nr. 701650. 3. Juni. **D. de Vulitch** und **J. D'Orlowsky**, Paris. Darstellung eines mit Kohlenwasserstoff getränkten Carbides. 1902

Entspricht dem D. R. P. 129226, d'Orlowsky & de Kelitch, s. dies. Monogr. Bd. 24, S. 70.

Nr. 708921. 9. Sept. **J. L. Roberts**, New-York. Darstellung von Calciumcarbid. Bisher wurde zur Darstellung des Carbides Koks verwendet. Dieser ist sehr leicht, schwimmt auf dem Kalk

und stäubt stark. Der Erfinder will deshalb gepulverten Anthrazit statt Koks verwenden. Das Carbid soll dabei weniger leicht an der Luft verbrennen.

1902 Nr. 716008. 16. Dez. **A. Dorsemagen**, Wesel. Gewinnung von Zink und Carborundum. Nach dem Verfahren soll aus kieseligen Zinkerzen, z. B. Willemit, gleichzeitig Zink und Carborundum gewonnen werden. Man kann auch von gerösteter Blende oder geröstetem Galmei ausgehen, dem man Quarzsand zusetzt. Man formt am besten Briketts aus dem Zinkerz und der berechneten Menge Kohle und erhitzt diese in dem abgebildeten Ofen. Dieser besteht aus einem mit Kohleziegeln *2*, *5* gefütterten Schacht *1*, der eine Elektrode *6* im Boden und die andere in dem Deckel *7* trägt, der durch eine Sandschicht *3* abgedichtet wird. Das Zink verdichtet sich in den Kammern *15* und *16* (Fig. 200).

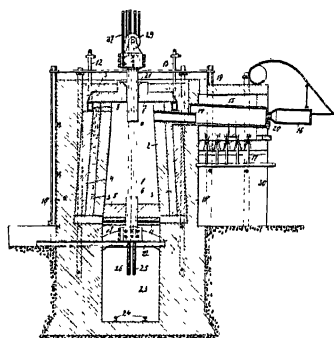



Fig. 200.

Nr. 716182. **C. S. Bradley**, Avon, New-York, **H. R. Read** und **C. B. Jacobs**, East Orange, übertragen auf **The Ampere Electro-Chemical Company**, Ampere, East Orange. Calciumcarbophosphid. Dieser neue Stoff wird erhalten durch Erhitzen von normalem Calciumphosphat, Kalk und Kohle im elektrischen Ofen. Der Vorgang entspricht der Formel $2CaO + Ca_3(PO_4)_2 + 16C = Ca_5C_6P_2 + 10CO$. Der Körper gibt mit Wasser ein selbstentzündliches Gas und soll z. B. für Kriegszwecke, besonders im Seekrieg dienen.

1903 Nr. 719484. 3. Febr. **H. Maxim**, London. Carbidofen. Die Erhitzung der Beschickung geschieht in der Weise, daß zwei parallele wagerechte Elektroden, die in der Beschickung liegen, an den Enden vorübergehend kurzgeschlossen werden, so daß der Strom anfängt überzugehen, worauf die Elektroden parallel mit sich selbst aus der Beschikkung herausgezogen werden. Der Lichtbogen durchschneidet so die Beschickung in einer Ebene und läßt eine Platte des geschmolzenen Produktes hinter sich zurück.

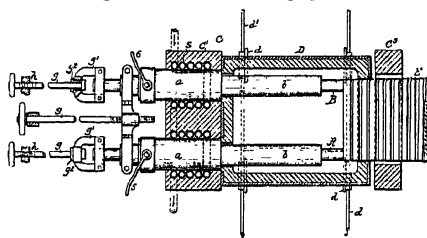



Fig. 201.

Die Figur zeigt einen solchen Ofen im wagerechten Schnitt. *A*, *B* sind zwei Elektroden, die durch eine Carbidplatte *E* kurzgeschlossen und dann mittels der Schrauben *h* zurückgezogen werden.

Die Beschickung befindet sich in einem fahrbaren Tiegel *D*, dessen Seitenwand Löcher zum Einführen der Elektroden enthält (Fig. 201).

Nr. 719882. 3. Febr. **J. Scalles**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verfahren zum Schneiden von Carbidblöcken. In Öfen, in denen Blockcarbid hergestellt wird, muß der Block schließlich zerkleinert werden. Zu diesem Zweck wird ein Loch gebohrt und zugleich durch die Achse des Bohrers Dampf oder Wasser geleitet. Der Block wird dann durch Eintreiben von Keilen abgesprengt (Fig. 202). 1903

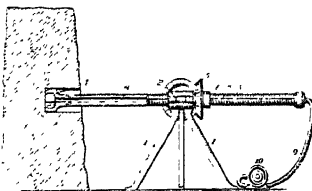
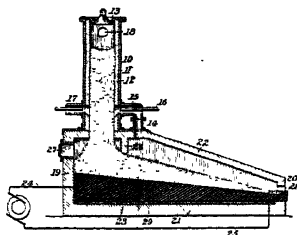



Fig. 202.

Nr. 722759. 17. März. **J. Scalles**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verfahren zum Zerteilen von Blöcken. Die Erfindung betrifft eine Verallgemeinerung des Verfahrens nach Patent 719882 (s. oben), in dem an Stelle von Wasser oder Dampf ein Reagenz genommen werden soll, das imstande ist, den Zerfall des Stoffes zu bewirken, wie z. B. Luft.

Nr. 727095. 5. Mai. **G. E. Cox**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Verwendung von Carbidabfällen. Die Abfälle, die beim Zerschlagen der Blöcke entstehen, oder unvollkommen umgewandeltes Carbid lassen sich in den gewöhnlichen Öfen nicht einschmelzen, weil sie den Strom zu gut leiten und der Ofen zu heiß wird. Die Abfälle sollen deshalb zwischen sehr gut leitende Elektroden z. B. aus Graphit gebracht werden, die weiter als gewöhnlich voneinander entfernt sind. Sie werden dann bei geringer Spannung und hoher Stromstärke zu einem Block zusammengeschmolzen.

Nr. 750094. 19. Jan. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Darstellung von Carbid, Schmelzverfahren. Das Verfahren beruht darauf, daß ein Strom durch die Masse geleitet wird, dessen Dichte allmählich zunimmt, so daß die Beschickung an der Stelle, wo die Stromdichte am größten ist, geschmolzen wird und das Produkt abgestochen werden kann; um die Beschickung leitend zu machen, wärmt man sie durch eine Gebläsefeuerung. 1904

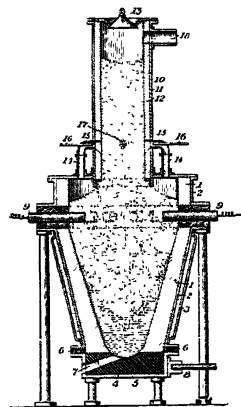
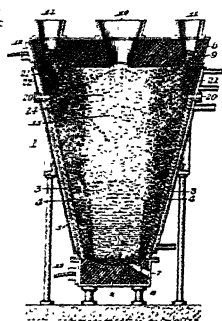



Fig. 203.

Der Ofen besteht aus einem zylindrischen Teil *10*, in welchem die Beschickung durch das Gebläse *15, 16* vorgewärmt wird. Dieses wird durch die Rohre *14* mit dem aus der Reaktion stammenden Kohlenoxyd und durch Rohre *16* mit Luft gespeist. An den zylindrischen Teil schließt sich nach unten der kegelförmige Teil *1* an, dessen Inhalt von dem Strom zwischen den Elektroden *9* und der Elektrode *4* am Boden durchflossen wird. Die Abgase entweichen durch das Rohr *18* (Fig. 203).

1904 Nr. 750095. 19. Jan. **A. H. Cowles**, Erhitzungsverfahren. Darstellung von Carbid. Das Verfahren schließt im Prinzip eng an das eben erwähnte an. Die Beschickung befindet sich in einem trichterförmigen Tiegel, und zwar in einer mittleren Zone, während die äußere Schicht von einem Leiter, z. B. Koksklein, gebildet wird. Das Carbidgemisch wird durch den Trichter *10*, das Koksklein durch mehrere Trichter *11* zugeführt. Die obere Elektrode wird von dem Kohlering *21* gebildet, der von dem unteren Teil des Tiegels durch einen Ring *20* isoliert ist (Fig. 204).

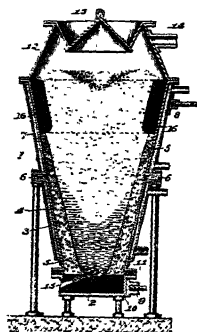



Fig. 204.

Nr. 750096. 19. Jan. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Darstellung von Carbiden. Das Verfahren ist eine weitere Abart der beiden eben erwähnten. Hier befindet sich die nicht vorgewärmte Beschickung in einem trichterförmigen Tiegel mit ringförmiger oberer Elektrode *16* und unterer Elektrode *2*. Um die Erhitzung durch den Strom zu ermöglichen, wird die Beschickung mit Koksstückchen gemischt, oder es wird im Anfang Strom von hoher Spannung benutzt (Fig. 205).

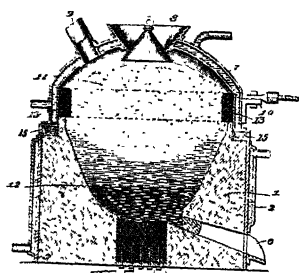



Fig. 205.

Nr. 750170. 19. Jan. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Erhitzungsverfahren, Darstellung von Carbid. Das Patent schützt noch enger das Verfahren, das den eben erwähnten drei Patenten zugrunde liegt, nämlich ein Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß man durch einen Pol aus leitendem Material einen Strom leitet, in diesem Pol eine Gegend höchster Stromdichte aufrecht erhält, in Berührung mit diesem Pol eine geeignete Beschickung zuführt und das

Fig. 206.

Produkt aus der Gegend der höchsten Stromdichte abzieht. Die Figur zeigt noch eine Ausführungsform des Ofens, die keiner Erklärung bedarf (Fig. 206).

Nr. 757617. 19. April. **W. S. Horry,** Niagara Falls, New-York, 1904 übertragen auf **Union Carbide Company,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Carbid. Das Verfahren, das dem eben erwähnten von Cowles nahe verwandt ist, beruht darauf, daß man verschiedene Ströme von verschiedener Stärke durch verschiedene Teile der Beschickung leitet, und die Stromdichte in der Charge bis zu dem Punkte steigert, wo die Joulesche Wärme die Carbidbildung herbeiführt. In der Figur sind *4, 4, 4* radiale Elektroden, von denen der Strom nach der Elektrode *6* fließt (Fig. 207).

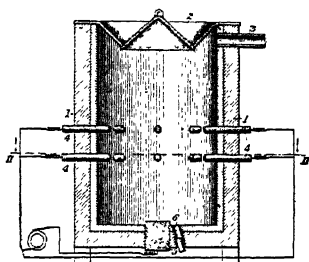



Fig. 207.

Nr. 757619. 19. April. **W. S. Horry,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** Niagara Falls, New-York. Erhitzungsverfahren, Darstellung von Carbid. Das Verfahren beruht auf der Verwendung von mehrphasigem Strom. Die einzelnen Phasen kommen so zur Wirkung, daß die Beschickung gleichmäßig erhitzt wird. Zu diesem Zweck werden die aktiven Klemmen der Dynamo mit je einer von den radial angeordneten Elektroden *1* bis *8*, die neutrale Klemme *E* mit der mittleren Elektrode *9* verbunden (Fig. 208).

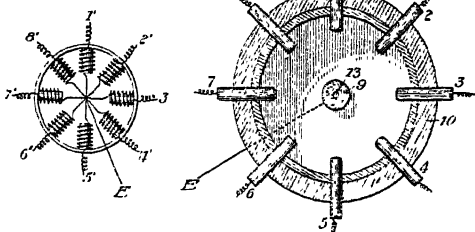



Fig. 208.

Nr. 757620. 19. April. **W. S. Horry,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** Niagara Falls, New-York. Erhitzungsverfahren, Darstellung von Carbid. Auch diesem Verfahren liegt das Prinzip zugrunde, die Stromdichte in dem stromdurchflossenen Leiter nach einem Punkte hin wachsen zu lassen, so daß dort die Hitze ein Maximum erreicht und das Carbid leicht abgestochen werden kann. In einem Ofen *1* ist die Sohle mit geschmolzenem Carbid bedeckt, durch welches der Strom fließt.

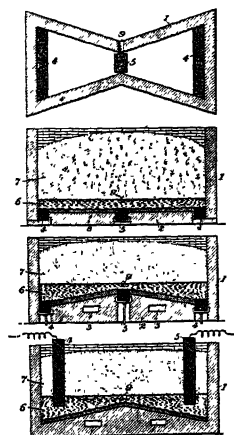



Fig. 209.

Die Figuren zeigen, wie die Stromdichte in dem geschmolzenen Carbid nach einem Punkte hin vergrößert wird, sei es durch Anwendung eines entsprechenden Grundrisses, sei es durch Anordnung einer schräg ansteigenden Sohle (Fig. 209).

1904 Nr. 760057. 17. Mai. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Elektrisches Schmelzverfahren; Darstellung von Carbid. Das Verfahren wird in dem von dem Erfinder mehrfach benutzten trichterförmigen Tiegel ausgeführt, in welchem die Beschickung als Widerstand dient und die Stromdichte nach einer bestimmten Stelle hin zunimmt, so daß die Beschickung dort geschmolzen wird. Die Wand *1* des Tiegels ist in diesem Fall von Eisen, wird aber durch einen Wassermantel *2* von außen gekühlt, so daß der an die Wand *1* grenzende Teil der Beschickung kalt bleibt und als Nichtleiter verhindert, daß der Strom seinen Weg zum größten Teil durch die eiserne Wandung nimmt (Fig. 210).

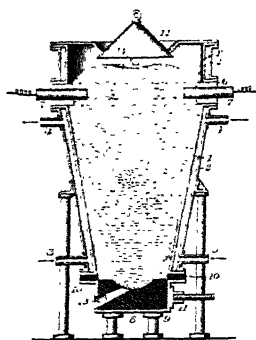



Fig. 210.

Nr. 760312. 17. Mai. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Darstellung von Calciumcarbid. Nach dem Verfahren soll ein in der Beschickung liegender Leiter zum Glühen erhitzt werden, und seine Wärme auf die Beschickung übertragen. Als Heizwiderstand kann ein Kohlestab dienen, oder man kann die Mischung von Kalk und Kohle als Widerstand benutzen. In diesem Fall muß die Beschickung mit großen Kohlebrocken durchsetzt sein; für gewöhnlich soll sich zwischen den Elektroden eine Mischung von glühendem, aber nicht reduziertem Material und geschmolzenem oder halb geschmolzenem Carbid befinden. Die Figur bedarf hiernach keiner Erläuterung (Fig. 211).

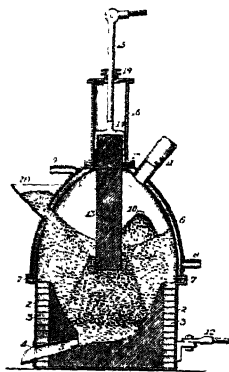



Fig. 211.

Nr. 765838. 26. Juli. **W. S. Horry**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Schmelzverfahren; Darstellung von Carbiden. Willson wendete zuerst Gleichstrom an und ließ sich dann die Verwendung von Wechselstrom patentieren (541137). Die Patentschrift spricht von 50 Wechseln in der Sekunde, am Niagara sind allgemein 25 Wechsel in der Sekunde angewendet worden. Der Erfinder hat festgestellt, daß die Ausbeute desto besser ist, je höher die Wechselzahl. Die Ansprüche sind speziell auf die Verwendung von mehr als 133 Wechseln

in der Sekunde gerichtet, was die höchste Wechselzahl der üblichen Maschinen ist.

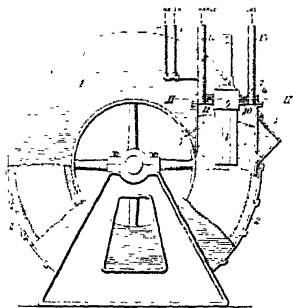
Nr. 784255. 7. März. **J. R. Edmands** und **J. Scales**, Sault Ste. Marie, Michigan, übertragen auf **Union Carbide Company**, Niagara Falls, New-York. Verwendung von Carbidabfällen. Die Abfälle lassen sich schlecht bearbeiten, weil sie mit der angezogenen Feuchtigkeit Acetylen entwickeln und deshalb in den Apparaten explosive Gase erzeugen. Nach der Erfindung sollen die Rückstände, die gewöhnlich 20% Carbid enthalten, mit Wasser zersetzt, das Acetylen aufgefangen und der Rückstand getrocknet werden. 1905

Nr. 801296. 10. Okt. **F. Bölling**, Frankfurt a. M.-Bockenheim, teilweise übertragen auf **Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus" G. m. b. H.**, ebenda. Darstellung von Blöcken aus Siliciumcarbid.

Entspricht dem engl. Pat. 6693/1905.

Nr. 819222 s. Neuausgabe Nr. 12519. 7. August 1906.

Fig. 212.

Nr. 825234. 3. Juli. **J. M. Morehead**, Chicago, Ill. Darstellung von Calciumcarbid. Das Verfahren bezweckt eine Verbesserung des unter Nr. 664334 patentierten. Nach dem älteren Verfahren wird die obere Elektrode in eine Haube eingeschlossen, und die Beschickung von außen zugeführt, so daß der Luftzutritt abgesperrt wird. Nun hat sich herausgestellt, daß man die Beschickung vorteilhaft unmittelbar in die Haube zuführen kann und die Gase doch noch in die Haube entweichen. Die Figur zeigt das Verfahren mit dem bekannten Ofen von Horry ausgeführt (Fig. 212). 1906

Nr. 12519. 7. Aug. (Neuausgabe von Nr. 819222.) **H. L. Hartenstein**, Constantine, Michigan, übertragen auf **Electro-Chemical & Development Company**, Pierre, South Dakota. Darstellung von Carbid. Kalkstein wird gemahlen, geglüht und dann heiß mit kohlenstoffhaltigem Material gemischt und in den elektrischen Ofen gebracht. Auf diese Weise wird ein Teil der zum Brennen verbrauchten Wärme nutzbar gemacht. Die Vorwärmung kann noch gesteigert werden durch Zusatz einer Mischung von 60 Teilen Calciumcarbid, 20 Teilen Braunstein, 15 Teilen bituminöser Kohle, 2 Teilen Kaliumchlorat und

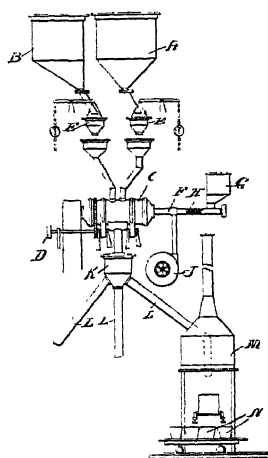



Fig. 213.

3 Teilen Aluminium. Diese Masse kommt in den Vorratsbehälter, aus dem der elektrische Ofen gespeist wird.

In der Figur ist *A* der Trichter, der den Kalkstein, und *B* der Trichter, der die Kohle enthält. Beides gelangt in den rotierenden Ofen *C*, der durch ein Kohlenstaubgebläse *G*, *J* erhitzt wird, von da gelangt die Mischung in den Behälter *K* und aus diesem in einen oder mehrere elektrische Öfen *M* (Fig. 213).

1906

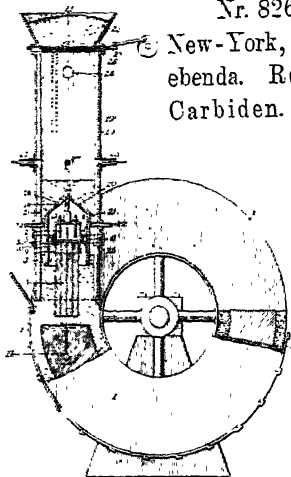



Fig. 214.

Nr. 826742. 24. Juli. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Reduktionsverfahren; Darstellung von Carbiden. Bei der Darstellung des Carbids mit dem Lichtbogen, insbesondere in dem Ofen von Horry, soll die Beschickung dadurch vorgewärmt werden, daß sie in einem senkrechten Schacht *19* als Regen herabfällt und dabei durch das brennende Kohlenoxyd vorgewärmt wird (vergl. das folgende Patent) (Fig. 214).

Nr. 826743. 24. Juli. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Reduktionsverfahren; Carbiddarstellung. Das Verfahren ist eine Abänderung des mehrfach beschriebenen Verfahrens von Cowles, bei welchem die Beschickung als Widerstand eingeschaltet ist und die Stromdichte nach dem Abstichloch hin zunimmt. Die Beschickung fällt als Regen durch einen senkrechten Schacht *10* und wird hierbei durch das verbrannte Kohlenoxyd vorgewärmt. Von dem Verfahren nach Patent 656599 unterscheidet sich das vorliegende dadurch, daß die Beschickung nach dem Niederfall einen verhältnismäßig großen Körper bildet, der elektrisch erhitzt wird (Fig. 215).

1907

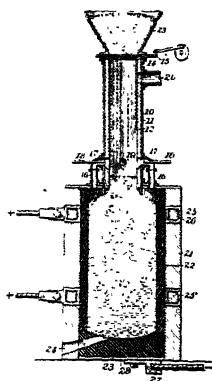



Fig. 215.

Nr. 844018. 12. Febr. **H. L. Hartenstein,** Constantine, Michigan. Calciumcarbid aus Mergel. Statt des schwer zu zerkleinernden Kalksteines soll natürlicher Mergel verwendet werden, der 95 bis 98% Calciumkarbonat enthält. Der Mergel wird getrocknet und am besten gebrannt, ehe er mit Kohle gemischt wird.

Nr. 855476. 4. Juni. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide**

Company, ebenda. Carbiddarstellung. Das Abstechen von flüssigem Carbid ist unvorteilhaft, weil die Schmelze sehr stark überhitzt sein muß, wenn sie im Abstichloch nicht erstarren soll. Nach dieser Erfindung versieht man den Ofen, beispielsweise den trichterförmigen Ofen nach Cowles, mit einem wegnehmbaren Herd *14*, der, wenn er mit Carbid gefüllt ist, zur Seite geschoben und durch einen ebensolchen Herd *14'* ersetzt wird. Um das Auswechseln zu ermöglichen, ist der Ofenkörper unten mit einem Flansch *10* versehen, dem der Herd *14* dicht anliegt (Fig. 216).

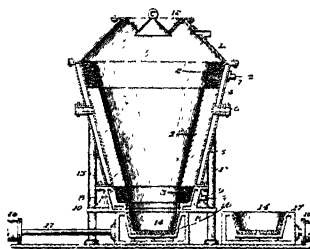



Fig. 216.

1907

Nr. 855477. 4. Juni. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** ebenda. Carbiddarstellung. Die Erfindung besteht in der Anwendung des eben geschilderten Prinzips auf Lichtbogenöfen (Fig. 217).

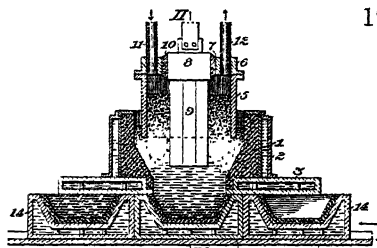



Fig. 217.

Nr. 858623. 2. Juli. **A. J. Petersson,** Alby (Schweden). Verfahren zur ununterbrochenen Darstellung von Carbid. Kohle und Kalk werden nicht gemischt, sondern in getrennten Schichten in den Ofen eingeführt. Der Strom wird durch die Kohlenschicht geleitet, so daß das Carbid an der Grenze zwischen Kohle und Kalk

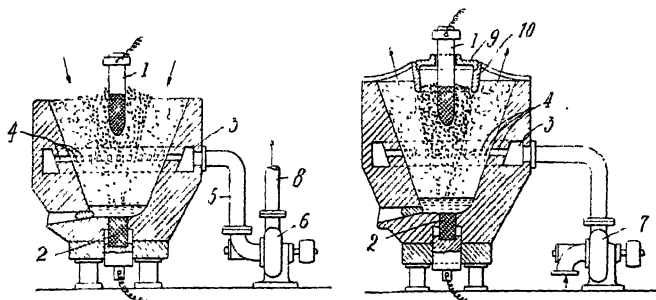
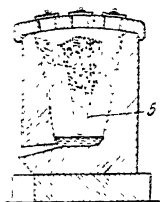



Fig. 218.

entsteht. Das Kohlenoxyd wird in der Kalkschicht verbrannt, um diese vorzuwärmen. Zu diesem Zweck wird entweder das Gas am Umfange der Kalkschicht abgesaugt (s. die erstere Figur) oder es wird Luft eingeblasen (s. zweite Figur) (Fig. 218).

Nr. 863044. 13. Aug. **A. J. Petersson**, Alby (Schweden). Verfahren zum Beschicken von Carbidöfen. Die Base und die Kohle werden in getrennten, sich berührenden Säulen in den Ofen gebracht, und der Strom wird durch die Kohlensäule geleitet. In der Figur bedeutet 5 eine von den wagerechten Elektroden. Natürlich können die Elektroden auch senkrecht übereinander liegen (Fig. 219).

Fig. 219.

1907

Nr. 862093. 30. Juli. **J. T. Morehead**, New-York, übertragen auf **Willson Laboratory Company**, ebenda. Phosphorhaltiges Calciumcarbid. Das Patent schützt ein Nebenprodukt des Verfahrens zur Darstellung von Phosphor nach Patent 565638. Nach diesem wird z. B. Calciumphosphat mit Kohle im elektrischen Ofen erhitzt, wobei der größte Teil des Phosphors abdestilliert und ein mit einem Metallphosphid verunreinigtes Carbid zurückbleibt.

Nr. 872351. 3. Dez. **J. C. King**, St. Catharines, Ontario, Canada, übertragen auf **The Willson Carbide Works Company of St. Catharines**, Ltd., St. Catharines, Canada. Darstellung von Calciumcarbid in Blöcken. Blockcarbid ist billiger herzustellen, als das durch Abstechen gewonnene, jedoch ist es weniger rein als dieses, weil es eine Kruste von unvollständig umgewandelter Beschickung trägt. Die Kruste muß abgeschlagen werden, und die Abfälle lassen sich schlecht verarbeiten. Der Erfinder will diesen Übelständen dadurch begegnen, daß er die Schmelzzone bis zum Rande der Herdsohle ausdehnt und den Block kontinuierlich nach unten abzieht, so daß keine Beschickung den Ofen verlassen kann, die nicht die Schmelzzone passiert hat. In der Figur bildet der Carbidblock E selbst die Herdsohle, die von der unteren Elektrode B rechteckig eingerahmt wird. Nach unten zu erweitert sich die Öffnung und kann von Graphitblöcken B' oder selbst von gekühlten Eisenplatten gebildet werden (Fig. 220). Die kleinste Entfernung von der Elektrode A bis zur Elektrode B beträgt in einem Ofen von 6000 Amp./25 Volt 4 Zoll (102 mm).

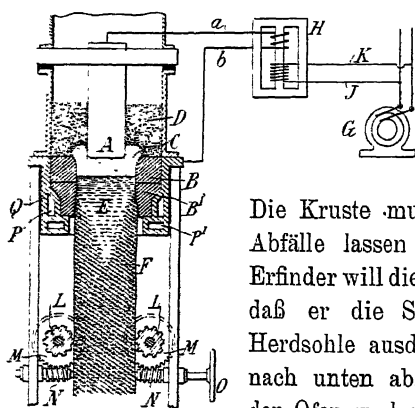



Fig. 220.

Nr. 874944. 31. Dez. **F. Creelman**, New-York, übertragen auf **The Willson Carbide Works Company of St. Catherines**, Ltd., St. Catherines, Canada. Schmelzverfahren; Carbiddarstellung. Die

gewöhnliche Arbeitsweise ist die, daß man die Maschinenspannung konstant hält und Schwankungen in der Stromstärke durch Regulierung des Ofenwiderstandes zu vermeiden sucht. Die Regulierung kann aber den Widerstandsänderungen und den Kurzschlüssen nicht schnell genug folgen, wodurch die Maschinen, Transformatoren und Öfen in Gefahr kommen. Der Erfinder will dagegen auf konstante Stromstärke regulierte Maschinen anwenden, und die Spannungsschwankungen am Ofen durch Regulieren des Ofenwiderstandes ausgleichen. Es werden Öfen nach dem Prinzip des Patentes 872351 (s. vorstehend) angewendet. Die Figur zeigt das Beispiel einer Schaltung, wobei *B* eine Wechselstrommaschine für konstante Spannung, *C* Transformatoren, *a* die parallel geschalteten Primär- und *b* die Sekundärwicklungen darstellen (Fig. 221).

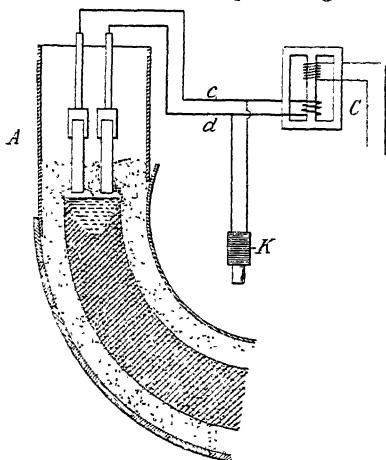



Fig. 221.

Nr. 888610. 26. Mai. **H. L. Hartenstein**, Constantine, Michigan. 1908 Anlage zur Darstellung von Carbid. Die Anlage bezweckt, mit der Carbiddarstellung das Brennen und Vorwärmen des Kalks vorteilhaft

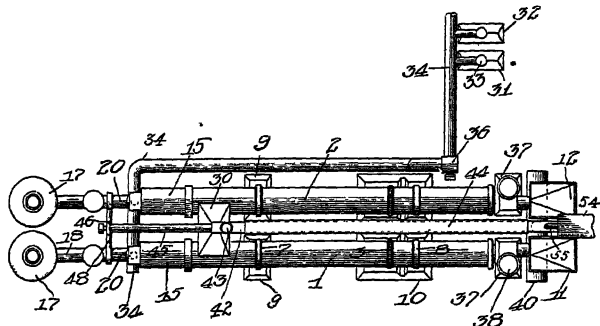



Fig. 222.

zu verbinden. Der gemahlene Kalkstein gelangt aus Trichtern *11*, *12* in langgestreckte Öfen *1*, *2*, die in der Figur von oben gesehen sind. Sie liegen schwach geneigt und werden gedreht, so daß der Kalk durch sein eigenes Gewicht die Öfen durchläuft. An dem niedrigerliegenden Ende befinden sich feststehende Verbrennungskammern *15*, in denen Gas aus den Erzeugern *17* verbrannt wird, dem das Kohlen-

oxyd der elektrischen Öfen *31, 32* durch die Rohre *34* zugemischt wird. Der Kalk wird an der heißesten Stelle entleert, in einem Mischer mit Kohle vermengt und dann in die elektrischen Öfen gebracht (Fig. 222).

1908 Nr. 889124. 26. Mai. **H. L. Hartenstein**, Constantine, Michigan, übertragen auf **Continental Investment Company**, Duluth, Minnesota. Darstellung von Carbid. Eine geeignete Beschickung soll bestehen aus gesiebtem Anthrazit und Koks oder Holzkohle, der 3 bis 20% bituminöser Kohle zugesetzt sind.

3. Synthesen (synthesis).

Nr. 272187. 13. Febr. **C. E. Ball**, Philadelphia, Pennsylvania. 1883
Gaserzeugung auf elektrischem Wege. Ein Kohlenwasserstoff oder ähnliches Öl wird durch einen Lichtbogen geführt und dabei in ein leitendes Gas von hoher Leucht- und Heizkraft verwandelt. Die Kohle, die sich dabei abscheidet, schlägt sich auf den Elektroden nieder.

Fig. 223.

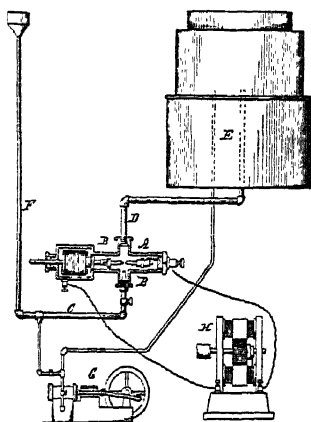
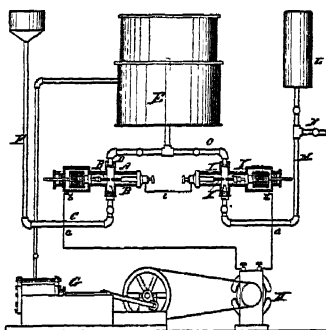
Mit einem Teile des Gases wird ein Gasmotor *G* getrieben, der die Dynamo *H* antreibt; diese liefert den Strom für den Betrieb des Lichtbogens in der Kammer *A*. *F* ist die Zuleitung für das Öl, *D* die Gasleitung nach dem Gasbehälter *E* (Fig. 223).

Nr. 291463. 1. Jan. **C. E. Ball**, Philadelphia, und **C. S. Bradford jr.**, West Chester, Pennsylvania, übertragen auf genannten **Ball**. Gaserzeugung auf elektrischem Wege. Die Erfinder haben gefunden, daß das nach dem vorigen Patent erhaltene Gas zu reich an Kohlenstoff ist. Sie mischen es daher mit Wasserstoff, der durch Zersetzung von Wasser oder Wasserdampf in einer ähnlichen Vorrichtung wie der nach Patent 272187 erhalten wird. 1884

Fig. 224.

In der Figur befindet sich links die schon geschilderte Vorrichtung zur Zersetzung des Öles, rechts die gleiche Vorrichtung zur Zersetzung des Wassers. *L* ist ein Wasserbehälter, *N* ein Dampfrohr, *I* die Kammer für die Zersetzung des Wassers. Der Wasserstoff wird durch das Rohr *O* nach dem Gasbehälter *E* geführt (Fig. 224).

Nr. 427744. 13. Mai. **T. F. Colin**, Pittsburg, Pennsylvania, teilweise übertragen auf **L. Shook** und **J. Bishop**, ebenda, und **T. J. Vander-** 1890

grift, Jamestown, New-York. Darstellung von Chlorsubstitutionsprodukten des Methans. Methan wird mit Chlor gemischt und das Gemisch durch einen elektrischen Funken entzündet und auf der nötigen Temperatur erhalten. Es entstehen Chlormethyl, Chlormethan oder Chloroform, die durch Waschen, Fraktionieren usw. gereinigt werden.

1893 Nr. 507 975. 31. Okt. **J. de Neal**, Toledo, Ohio, übertragen auf **A. M. Chapman** und **M. J. Mann**, ebenda. Elektrische Gasretorte. Ein flüssiger Kohlenwasserstoff wird verdampft und durch kohlenstoffhaltige Stoffe geleitet, die von innen heraus durch einen elektrischen Lichtbogen erhitzt werden. Hierbei wird der Kohlenwasserstoff in ein beständiges Gas verwandelt und zugleich das kohlenstoffhaltige Material vollkommen entgast. Es wird billiger Anthrazitabfall oder auch Küchenabfall (Müll) verwendet.

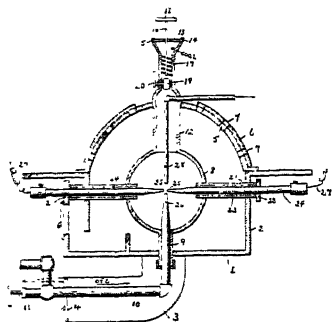



Fig. 225.

In der Zeichnung ist *8* die Retorte, die von oben mittels der Schnecke *17* mit Kohle oder dergl. beschickt wird, während das Öl von unten durch die Düse *26* eintritt. *25*, *25* sind die Elektroden, *28* das Gasableitungsrohr. Die Retorte ist von einer Luftkühlkammer umgeben, und die Kühlung kann durch die Klappe *4* oder den Schieber *6* reguliert werden (Fig. 225).

1894 Nr. 523262. 17. Juli. **G. A. Cannot**, London. Apparat zur Darstellung von Chlormonoxyd. Chlor und Sauerstoff werden getrocknet und gemischt, und die Mischung wird in einer Ozonröhre unter Kühlung der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt. Endlich wird das Gas in einer alkalischen Lösung aufgefangen.

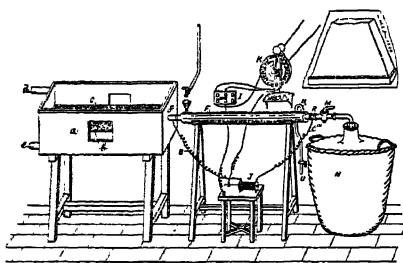



Fig. 226.

Die Figur links zeigt den Trockenkasten *a*, in den bei *d* und *e* Sauerstoff und Chlor eingeleitet werden. *b* ist eine durchlässige Wand, die mit Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke *c* trägt. Die Mischung geht durch das Rohr *f* in die Ozonröhre *D*, von wo das Gas in die alkalische Lösung des Ballons *N* geleitet wird (Fig. 226).

Nr. 523263. 17. Juli. **G. A. Cannot**, London. Verfahren zur Darstellung von unterchloriger Säure. Eine trockene Mischung von Sauerstoff und Chlor wird durch Behandlung mit elektrischen Funken in Chlormonoxyd verwandelt, wobei die Gase gekühlt werden. Das entstehende Gas wird in ein geeignetes Lösungsmittel (Wasser) geleitet. Der Apparat ist genau derselbe, wie der zu Patent 523262 abgebildete. 1894

Nr. 563288. 7. Juli. **W. Lobach**, Chicago, Ill. Verfahren zur Herbeiführung von Reaktionen zwischen gasförmigen und flüssigen Körpern, besonders von Sauerstoff und Ölen. Das Verfahren beruht im wesentlichen darauf, Sauerstoff durch stille elektrische Entladungen aktiv zu machen und gleichzeitig die zu behandelnde Flüssigkeit in dem Entladungsraum fein zu verteilen. Der Erfinder behauptet, daß hierbei der „nascierende Sauerstoff“ weit kräftiger wirke, als Ozon. Das Verfahren soll auch auf andere Gase, z. B. Wasserstoff anwendbar sein. 1896

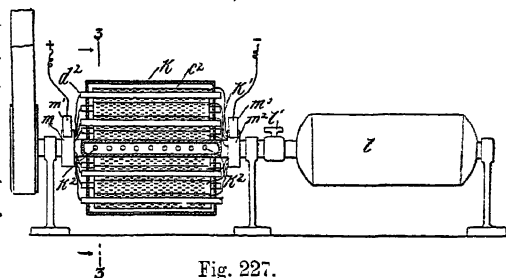



Fig. 227.

Der Apparat zur Ausführung des Verfahrens besteht aus einer Trommel k, die um eine hohle Achse gedreht und bis zu dieser Achse mit dem Öl gefüllt wird. Die Trommel ist von einer Anzahl Elektroden d^2 durchsetzt, die mit einem Dielektrikum und sodann mit rohrförmigen, durchlöcherten Elektroden c^2 umgeben sind. Die Entladung geht also zwischen d^2 und c^2 über, indem der Strom den Elektroden durch Schleifringe m, m^2 zugeleitet wird. Die Luft wird durch die hohle Achse, die zahlreiche Löcher trägt, eingeleitet. Durch Drehen der Trommel wird das Öl fortwährend fein verteilt (Fig. 227).

Nr. 568323. 29. Sept. **E. G. Acheson**, Monongahela City, Pennsylvania. Darstellung von Graphit. Eine carbidbildende Mischung wird bis zur Bildung von Graphit und dann weiter erhitzt, bis die übrigen Bestandteile außer Kohle verdampft sind. Die Erhitzung geschieht durch einen in der Mischung liegenden Kokskern, der in den Stromkreis eingeschaltet wird.

Verwendet wird eine Mischung von 50 Teilen Koks und 50 Teilen Sand, Salz und Sägespänen.

Nr. 569122. 6. Okt. **A. A. Naville**, **P. A. Guye** und **C. E. Guye**, Genf. Bindung von Luftstickstoff, Darstellung von Acetylen.

Entspricht dem engl. Pat. 1401/1896.

1896 Nr. 569325. 13. Okt. **P. Danckwardt,** New-York. Darstellung von Cyaniden. Das Chlorid eines Alkali- oder Alkalierdmetalles wird geschmolzen und bei Gegenwart von Kohle und Stickstoff elektrolysiert. Es bildet sich das Cyanid des betreffenden Metalles, welches ununterbrochen abgeschöpft werden kann.

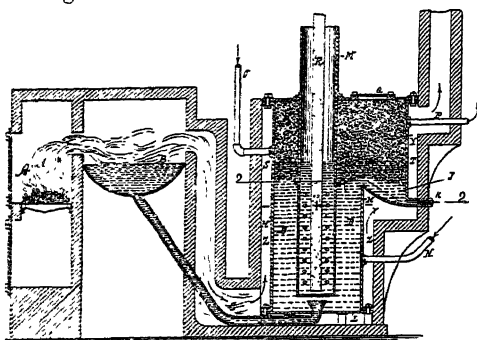
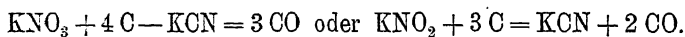



Fig. 228.

Die Figur stellt einen Schnitt durch den Apparat dar. Kochsalz wird in einem Kessel *B*, der in dem Flammofen *A* steht, geschmolzen und in den Elektrolyseur *H* geleitet. Die senkrechten Wände dienen als Kathode, während der Boden *L* isoliert ist. Die Anode *R* steckt in einem Tonrohr *M*. Auf das geschmolzene Salz wird Kohle geschüttet, und durch die Rohre *O* und *N* wird stickstoffhaltiges Gas, am besten Ammoniak, eingeleitet. Das Cyanid kann aus der Ausbuchtung *J* fortwährend abgelassen werden (Fig. 228).

1897 Nr. 579988. 6. April. **C. Kellner,** Wien. Darstellung von Cyaniden. Salpeter oder salpetrigsaures Salz wird durch einen Lichtbogen zwischen Kohleelektroden geschmolzen, wobei folgende Reaktionen stattfinden:

$$KNO_3 + 4\,C - KCN = 3\,CO \text{ oder } KNO_2 + 3\,C = KCN + 2\,CO.$$

Nr. 588266 17. Aug. **G. de Chalmot,** Leaksville, North Carolina, übertragen auf **The Willson Laboratory Company,** New-York. Verfahren zum Aufschließen von Phosphaten. Natürliche Phosphate werden durch Schmelzen im elektrischen Ofen so verändert, daß die Menge der citratlöslichen Phosphorsäure beträchtlich vermehrt wird. Das Phosphat muß schnell aus dem Ofen entfernt werden, da sonst Phosphorsäure verloren geht; von Vorteil ist es, das geschmolzene Phosphat sofort mit Sand zu vermischen. Der Ofen zur Ausführung des Verfahrens ist im Kapitel „Elektrische Öfen" unter Nr. 588267 schon beschrieben und abgebildet worden.

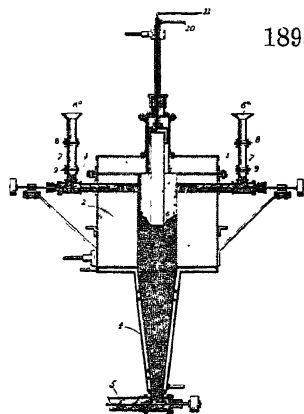
Nr. 589161. 31. Aug. **F. Chaplet,** Laval (Frankreich). Harte Siliciumlegierungen. Folgende Legierungen ritzen Chromstahl und eignen sich zum Schneiden von Rubinen und Saphiren, sogar zum Schneiden und Schleifen von Diamanten: Siliciumtitanid, Carbosiliciumtitanid, Chromsilicid, Carbomolybdänsilicid, Carbowolframsilicid.

Zur Darstellung werden die entsprechenden Oxyde: Kieselsäure, Titansäure, Chromsäure, Molybdänsäure, Wolframsäure, fein gepulvert, mit Kohle gemischt und erhitzt. Eine solche Verbindung entspricht zum Beispiel der Formel $6\,C + 24\,Ti + 14\,Si$.

1898

Nr. 598549. 8. Febr. **H. H. Wing**, Buffalo, New-York. Darstellung von Graphit. Amorphe Kohle soll einfach durch hohe Erhitzung in Graphit verwandelt werden. Dabei erscheint es vorteilhaft, nicht die ganze Masse in Graphit zu verwandeln, sondern das teilweise umgewandelte Produkt mit Chlorsäure zu behandeln, um die nicht umgewandelte Kohle zu zerstören.

Fig. 229.

In der Figur ist *1* die eine Elektrode, *2* der Ofenkörper und zugleich die zweite Elektrode. Die Beschickung wird von beiden Seiten durch Schnecken eingeführt und das Produkt geht durch einen von außen mit Wasser gekühlten Trichter *4* in die Transportschnecke *5* über (Fig. 229).

Nr. 602975. 26. April. **G. de Chalmot**, Leaksville, North Carolina, übertragen auf **The Willson Aluminium Company**, New-York. Silicium-Eisenlegierung. Legierungen, welche der Formel Si_2Fe_3 oder einer Mischung von Verbindungen Si_2Fe_3 und Si_2Fe entsprechen, werden erhalten durch Zusammenschmelzen von Sand, Eisen und Kohle. Die Verbindungen, die 25 und mehr Prozent Silicium enthalten, ritzen Fensterglas, jedoch nicht Rubine und Diamanten. Das Silicid nach der ersten Formel wird in großen Kristallen erhalten. Die Verbindungen mit 25 bis 30 % Silicium sind kristallinisch und silberweiß, die mit 40 bis 50 % grau und kristallinisch. Die mit geringerem Siliciumgehalt lassen sich leicht schmelzen und gießen; sie nehmen schöne Politur an und oxydieren sich nicht an der Luft. Alle diese Verbindungen sind sehr beständig gegen Säuren und saure Oxydationsmittel, während die mit niedrigem Siliciumgehalt am beständigsten gegen alkalische Lösungen sind.

Die Verbindungen eignen sich als Anoden bei der Elektrolyse und für manche chemischen Zwecke.

Nr. 602976. 26. April. **G. de Chalmot**, Holcombs Rock, Virginia, übertragen auf **The Willson Aluminium Company**, New-York. Ferrosilicium Si_2Fe. Diese Verbindung wird durch Erhitzen von Sand oder einem Silikat und einem möglichst reinen Eisenerz bei Gegen-

wart von Kohle erhalten. Als Flußmittel kann man Kalk, Magnesia, Soda oder Pottasche verwenden.

1898 Nr. 607943. 26. Juli. **H. Mehner**, Berlin. Herstellung von Ammoniak. Das Verfahren beruht darauf, daß man eine Mischung von Kohle und Alkali- oder Alkalierd-Karbonat der Hitze eines elektrischen Ofens aussetzt, während Stickstoff durch die Masse geleitet wird. Die entweichenden Cyaniddämpfe fängt man in einem Behälter auf, läßt sie dort über Kohle sich verdichten und zersetzt schließlich das Cyanid in Ammoniak und Alkalikarbonat, indem man Wasserdampf in den Behälter leitet. Die zurückbleibende Mischung von Karbonat und Kohle wird in den Ofen zurückgeführt und wie vorher behandelt.

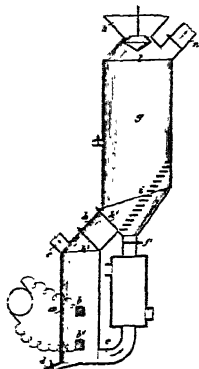



Fig. 230.

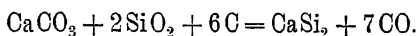
In der Figur sind b, b' die Elektroden, c ein Einlaß für Luft, e der Auslaß für die Cyaniddämpfe. Diese gehen durch das Ventil f' in den Behälter G, wo auf dem Treppenrost i die zum Verdichten der Dämpfe dienende Kohle angebracht ist. An dem Behälter links sieht man den Dampfeinlaß, während rechts oben der Auslaß für das Ammoniak angebracht ist. Der Rückstand von Kohle und Alkalikarbonat wird durch die Schieber $h' h^2$ in den elektrischen Ofen zurückgeleitet (Fig. 230).

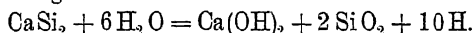
1900 Nr. 617979. 17. Jan. **E. G. Acheson**, Buffalo, New-York. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen aus Graphit. Früher wurden Gegenstände aus Graphit so hergestellt, daß man zuerst den Graphit darstellte und diesen dann mit Hilfe von Bindemitteln formte. Nach dem neuen Verfahren werden die Rohmaterialien, die den Graphit liefern sollen, in Formen gepreßt und dann mehr oder weniger weit in Graphit verwandelt. Zu diesem Zweck nimmt man eine Mischung von Kohle und einem Metallsalz, dessen Basis sich mit Kohle verbindet (z. B. Eisenvitriol), oder ein Oxyd, wie Eisenoxyd, oder Kieselsäure, oder auch Eisenspäne in solchem Verhältnis, daß die Mischung nicht geradeauf Carbid liefert, und erhitzt die Mischung. Hierbei wird zuerst Carbid gebildet, das sich wieder zersetzt und dabei Graphit zurückläßt.

Nr. 645285. 13. März. **E. G. Acheson**, Buffalo, New-York. Darstellung von Graphit. Nach seinem früheren Patent wollte der Erfinder Kohlenstoff ganz in Carbid verwandeln und dieses durch stärkere Hitze ersetzen. Nach Patent 617979 sollten graphithaltige Körper durch Erhitzen von Gemischen erhalten werden, die nicht genug Fremdstoffe enthalten, um den ganzen Kohlenstoff in Carbid

überzuführen. Nach dieser neuen Erfindung wird Graphit noch vorteilhafter erhalten, wenn man ein kohlehaltiges Material verwendet, das von Natur die nötigen Verunreinigungen enthält. Geeignet ist z. B. Anthrazitkohle mit 5,783 % Asche; der erhaltene Graphit enthält nur noch 0,033 % Asche. Zur Darstellung dient am besten der Carborundumofen desselben Erfinders.

Nr. 656353. 21. Aug. 1900 **C. B. Jacobs**, Ampere, New-Jersey, übertragen auf **The Ampere Electro-Chemical Company,** ebenda. Silicide alkalischer Erden. Silicide der Formel $CaSi_2$ usw. werden hergestellt durch Erhitzen von Carbonaten, Oxyden, Sulfaten oder Phosphaten der alkalischen Erden mit Kieselsäure und Kohle, beispielsweise nach der Formel

$$CaCO_3 + 2SiO_2 + 6C = CaSi_2 + 7CO.$$

Die Beschickung besteht z. B. aus 56 bis 60 Teilen Kalk, 120 bis 130 Teilen Quarzsand und 60 bis 70 Teilen gemahlenem Koks. Die Verbindungen sind weiß oder blauweiß, von metallischem Ansehen und deutlich kristallinischem Bruch. Sie oxydieren langsam an der Luft, schneller in der Wärme, und werden durch Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff zersetzt nach der Gleichung

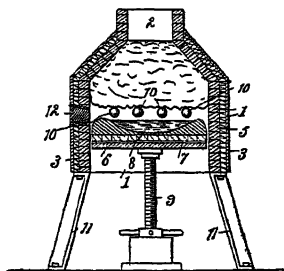
$$CaSi_2 + 6H_2O = Ca(OH)_2 + 2SiO_2 + 10H.$$

Nr. 657937. **C. B. Jacobs,** East Orange, New-Jersey, übertragen auf **The Cyanide Company,** New-Jersey. Darstellung von Cyaniden.

Entspricht dem brit. Pat. 7558/1900 von Bradley & Jacobs.

Nr. 657938. 18. Sept. **C. B. Jacobs,** East Orange, New-Jersey, übertragen auf **The Ampere Electro-Chemical Company,** Ampere, New-Jersey. Darstellung von Cyaniden. Das Verfahren bezweckt eine Verbesserung des Verfahrens nach dem vorigen Patent. Die Ausbeute soll dadurch wesentlich erhöht werden, daß man eine carbidhaltige Masse von hohem Carbidgehalt und äußerster Porosität herstellt. Zu diesem Zweck wird verkokbare Kohle mit einer Alkaliverbindung gemischt, so daß die Kohle im Überschuß ist, und die Mischung wird verkokt. Das poröse Produkt wird abgekühlt und bei einer Temperatur unter dem Schmelzpunkt des Carbides mit Stickstoff behandelt.

Fig. 231.

Nr. 659926. 16. Okt. **C. B. Jacobs,** East Orange, New-Jersey, übertragen auf **The General Electro-Chemical Company,** Jersey City, New-Jersey. Schleifmittel aus Tonerde. Als Ausgangsstoff dient amorphes Tonerde-

hydrat, das am besten zunächst calciniert wird. Die Tonerde wird dann in einem elektrischen Ofen bis zum ruhigen Fließen geschmolzen und langsam abgekühlt, wobei ein kristallinisches Material entsteht, das etwas härter als Korund, aber bedeutend zäher als dieser ist.

Der Ofen ist ein quadratischer Kasten, mit Kalk gefüttert und innen mit Kohleziegeln ausgelegt. Die Sohle, die ebenfalls mit Kalk und Kohle gefüttert ist, wird während des Verfahrens allmählich gesenkt (Fig. 231).

1901 Nr. 665266. 1. Jan. **F. Purdy**, Chicago, Ill. Darstellung von Leuchtgas. Die Produkte der unvollkommenen Verbrennung von Kohle werden mit Öl und Dampf gemischt und durch einen elektrisch erhitzten Ofen geleitet. In der Figur 232 ist *d* der Ofen, in welchem Kohle durch Luft, die bei *i* eingeblasen wird, vergast wird. Die Gase mischen sich in dem Kanal *l* mit Wasser- und Öldampf und streichen in der Kammer *n* über Brocken von feuerfestem Material, das zwischen den Elektroden *u*, *n* erhitzt wird. Diese Elektroden bestehen aus Eisen, das mit zahlreichen Spitzen besetzt ist, und sind durch einen Überzug von feuerfester Masse *v* gegen die Hitze geschützt.

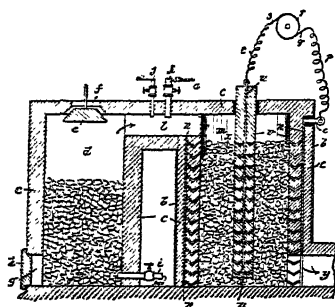



Fig. 232.

Nr. 667099. 29. Jan. **E. C. Paramore**, Philadelphia, Pennsylvania. Verfahren zur Verbesserung von Chlorgas. Der Zweck des Verfahrens ist, die Bleichkraft von Chlor zu erhöhen und den üblen Geruch des Chlors zu beseitigen (?). Zu diesem Zweck wird das Gas der Wirkung stiller elektrischer Entladungen ausgesetzt.

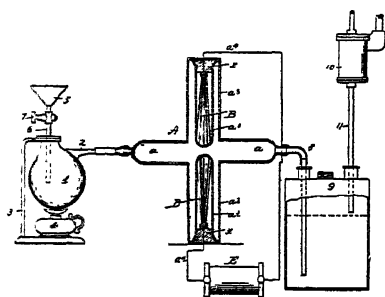



Fig. 233.

In der Figur 233 ist *1* eine Retorte zum Entwickeln von Chlor, *A* ein kreuzförmiges Rohr, in welchem zwischen den Elektroden *B*, *B* die Entladungen stattfinden, *9* der Behälter mit dem zu bleichenden Stoff und *10* eine Pumpe, die das Chlor zwischen den Elektroden hin- und hertreibt.

Nr. 667100. 29. Jan. **E. C. Paramore**, Philadelphia, Pennsylvania. Vorrichtung zum Behandeln von Chlorgas. Dies ist

dieselbe Vorrichtung, mit der das vorstehend beschriebene Verfahren ausgeführt wird.

Nr. 671507. 9. April. **R. J. Yarnold**, Streatham (England). 1901 Vorrichtung zum Behandeln von Gasen (Ozon).

Entspricht dem engl. Pat. 2629/1899.

Nr. 702758. 17. Juni. **E. G. Acheson**, Buffalo, New-York, übertragen auf **The International Acheson Graphite Company**, Niagara Falls. Verfahren zum Graphitieren von Kohleelektroden. 1902

Entspricht dem engl. Pat. 21216/1900 der Intern. Acheson Graphite Co.

Nr. 709808. 23. Sept. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **The Carborundum Company**, Niagara Falls, New-York. Herstellung von Gegenständen aus Carborundum oder Borcarbid. Solche Gegenstände können vorteilhaft aus amorphem Carborundum hergestellt werden, das sich bei der Darstellung von kristallinischem Carborundum in der äußeren Zone des elektrischen Ofens bildet. Dieser Körper wird in Formen gepreßt und im elektrischen Ofen auf die zur Bildung von Carborundum nötige Temperatur erhitzt. Der amorphe Körper kann mit einem Bindemittel wie Wasserglas oder Leim angemacht werden, was aber nicht unbedingt erforderlich ist.

Auf dieselbe Weise können auch Gegenstände aus Borcarbid hergestellt werden.

Nr. 709867. 30. Sept. **C. S. Bradley** und **D. R. Lovejoy**, New-York, übertragen auf **The Atmospheric Products Company**, Niagara Falls, New-York. Herstellung von Stickstoffsauerstoffverbindungen aus Luft.

Entspricht dem engl. Pat. 8230/1901.

Nr. 709868. 30. Sept. **C. S. Bradley**, New-York, und **D. R. Lovejoy**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **The Atmospheric Products Company**, ebenda. Herstellung von Stickstoffsauerstoffverbindungen aus Luft.

Entspricht dem engl. Pat. 8230/1901.

Nr. 711031. 14. Okt. **E. G. Acheson**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Graphit.

Entspricht dem engl. Pat. 2116/1901 der Intern. Acheson Graphite Company.

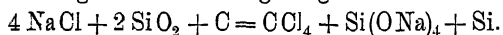
Nr. 722792. 17. März. **E. G. Acheson**, Stamford Township, Canada, übertragen auf **The Acheson Company**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Verbindungen aus Silicium, Sauerstoff und Kohle („Siloxicon“). Diese Verbindungen eignen sich als Futter für Öfen und als Material für Tiegel, Gebläsedüsen, Muffeln usw. Zur Herstellung erhitzt man Kohle und Kieselsäure in einem Ver- 1903

hältnis, daß die Kohle nicht vollkommen zur Reduktion ausreicht. Man erhält so z. B. die Verbindung Si_2C_2O, die von Colsen als Oxydationsprodukt der Verbindung Si_4C_4S oder als Produkt der Erhitzung von Silicium in Kohlensäure beschrieben ist (C. R. 1882, 94, Seite 1526).

Die Bildungstemperatur liegt niedriger als die von Carborundum, da das Siloxicon sich bei höherer Temperatur unter Abspaltung von Silicium und Kohlenoxyd zersetzt. Auch eine Verbindung Si_7C_7O ist erhalten worden. Beispielsweise mischt man einen Teil gepulverte Kohle mit zwei Teilen gepulverter Kieselsäure und setzt etwas Sägemehl zu.

1903 Nr. 722793. 17. März. **E. G. Acheson**, Stamford Township, Canada, übertragen auf **The Acheson Company**, Niagara Falls. Körper aus Silicium, Kohlenstoff und Sauerstoff. Die Verbindungen, deren Darstellung den Gegenstand des eben erwähnten Patentes bildet, werden gemahlen, mit Wasser befeuchtet, geformt und gebrannt. Ein Bindemittel ist nicht erforderlich.

Nr. 737123. 25. Aug. **F. J. Machalske**, Chicago, Ill., teilweise übertragen auf **C. H. Lyon**, Chicago, Ill. Darstellung von Chloriden des Kohlenstoffes. Ein kohlehaltiger Stoff, eine Chlorverbindung und eine Substanz, die sich mit der Base des Chlorides verbindet, werden im elektrischen Ofen erhitzt. Am besten nimmt man eine Mischung von gebrochenem Koks, Kochsalz und Quarzsand, die nach folgender Gleichung reagiert:

$$4\,NaCl + 2\,SiO_2 + C = CCl_4 + Si(ONa)_4 + Si.$$

Nr. 739920. 29. Sept. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Darstellung von Stickstoffsauerstoffverbindungen aus Luft.
Entspricht dem D. R. P. 152805, Kl. 12h. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 84.

Nr. 739921. 29. Sept. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Darstellung von Stickstoffsauerstoffverbindungen aus Luft.
Entspricht dem D R. P. 157629, Kl. 12h der Westdeutschen Thomasphosphatwerke, G. m. b. H. Dies. Monogr. Bd. 24, S. 84.

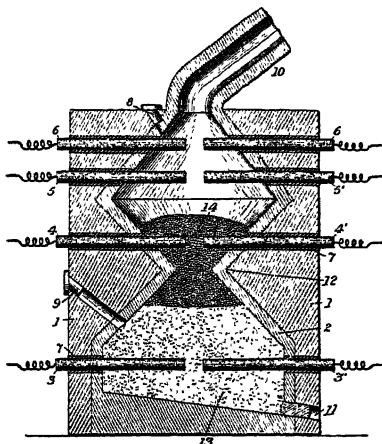
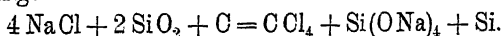
Nr. 741396. 13. Okt. **G. de Chalmot**, Leaksville, North Carolina, übertragen auf **The Willson Laboratory Company**, New-York. Bindung von Luftstickstoff. Oxyde oder Salze von Metallen oder Metalloide werden mit kohlehaltiger Masse im elektrischen Ofen in einer Atmosphäre von Stickstoff erhitzt, wobei der Stickstoff in Form von Nitriden neben Spuren von Cyaniden gebunden wird. Man erhält so Nitride des Calciums (Ca_3N_2), des Baryums, des Aluminiums (AlN) und des Titans (TiN_2). Die Nitride sind mit Carbiden, Oxyden und Kohle verunreinigt.

Die Reaktion schreitet nur dann genügend vorwärts, wenn der Stickstoff durch die Masse hindurchgetrieben wird. Dies ist aber nur möglich, wenn das Material durch einen Überschuß von Kohle porös gemacht wird.

Aus den Nitriden erhält man durch Behandlung mit Dampf bei Rotglut Ammoniak; der Dampf wird vorteilhaft überhitzt. Aus den Baryum- und Calciumverbindungen spaltet sich das Ammoniak leicht ab, das Titannitrid muß aber mit einer Base gemischt werden. Am besten leitet man den Wasserdampf in die noch heiße Masse im elektrischen Ofen.

Nr. 742340. 27. Okt. **F. J. Machalske**, Brooklyn, teilweise 1903 übertragen auf **C. H. Lyon**, Chicago, Ill. Darstellung von Chloriden des Kohlenstoffes. Nach dem Verfahren wird auf irgend eine bekannte Weise, z. B. durch Elektrolyse, Chlor erzeugt und dieses über erhitzte Kohle geleitet. Der Erfinder zieht vor, das Chlor durch Erhitzen von Kochsalz und Quarzsand im unteren Teile eines elektrischen Ofens zu erzeugen, auf die Mischung kleinstückigen Koks zu schichten und diesen ebenfalls elektrisch zu erhitzen. Die Figur 234 stellt einen derartig beschickten Ofen dar, in welchem *13* die chlorerzeugende Mischung und *14* den Koks bedeutet. Das Verfahren vollzieht sich z. B. nach folgender Gleichung:

Fig. 234.

$$4\,NaCl + 2\,SiO_2 + C = CCl_4 + Si(ONa)_4 + Si.$$

Nr. 745966. 1. Dez. **F. J. Machalske**, Chicago, Ill., teilweise übertragen auf **C. H. Lyon**, ebenda. Darstellung von Chlorsilicium, Salzsäure und Alkalien. Nach dem Verfahren wird eine Mischung von Kieselsäure und einem Alkalichlorid im elektrischen Ofen erhitzt, wobei Chloride des Siliciums abdestillieren und Alkalioxyd oder Superoxyd zurückbleibt. Das Chlorsilicium kann durch Wasser zersetzt werden, wodurch Kieselsäure zurückgebildet wird; praktisch hat man also das Alkalichlorid in Salzsäure und Alkali gespalten.

Aus einem Teil Sand und 4 Teilen Kochsalz erhält man Siliciumtetrachlorid, aus 1 Teil Kieselsäure und 2 Teilen Kochsalz

Siliciumdichlorid. Kohle darf nicht zugegen sein, weshalb Elektroden aus Silicium verwendet werden.

1903 Nr. 746795. 15. Dez. **P. Danckwardt**, Deadwood, South Dakota. Darstellung von Alkalicyaniden. Man erhitzt das Nitrid eines Alkalierdmetalles, ein Alkalisalz und ein Erdalkalicarbid in einer Stickstoffatmosphäre, z. B. nach der Formel

$$Mg_3N_2 + 2\,NaFl + CaC_2 = CaFl_2 + 2\,NaCN + 3\,Mg.$$

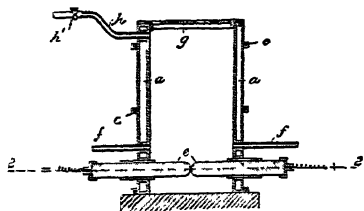
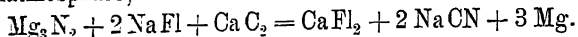
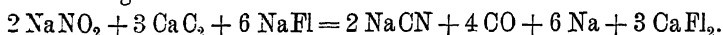



Fig. 235.

Der entstehende Magnesiumdampf verbindet sich mit Stickstoff, der über der erwähnten Charge in den Ofen geleitet wird, wieder zu Magnesiumnitrid. Dieses trifft im oberen Teile des Ofens auf eine Mischung von Fluornatrium und Calciumcarbid und reagiert hiermit wie vorher. In dieser Weise pflanzt sich der Vorgang durch die ganze Masse fort.

Die Figur stellt einen Ofen zur Ausführung des Verfahrens dar. Durch die Rohre *f* wird der Stickstoff eingeleitet (Fig. 235).

Nr. 746796. 15. Dez. **P. Danckwardt**, Deadwood, South Dakota. Darstellung von Alkalicyanid und Alkalimetall. Eine Mischung von Nitrit mit einem Erdalkalicarbid und einem anderen Alkalisalz wird unter Abschluß von Luft erhitzt, beispielsweise gemäß der Gleichung

$$2\,NaNO_2 + 3\,CaC_2 + 6\,NaFl = 2\,NaCN + 4\,CO + 6\,Na + 3\,CaFl_2.$$

1904 Nr. 749418. 12. Jan. **E. G. Acheson**, Niagara Falls, New-York. Herstellung von Gegenständen aus Kohle. Die Gegenstände werden in ein geeignetes Widerstandsmaterial eingebettet und vermittelst Durchleitens eines elektrischen Stromes erhitzt. Der Erfinder hat auf ähnliche Weise schon früher Gegenstände aus Kohle ganz oder teilweise in Graphit verwandelt; hier soll kein Graphitieren, sondern nur eine Polymerisation erzielt werden. Lampenschwarz soll durch das Verfahren eine Vermehrung der Dichte von 1,87 auf 2,04 erfahren und bei der Verwendung als elektrolytische Anode eine bedeutend erhöhte Haltbarkeit zeigen. Elektrodenkohle erfuhr eine Vermehrung der Dichte von 2,0 auf 2,13.

Nr. 754147. 8. März. **J. von Kowalski** und **J. Moscicki**, Freiburg. Stickstoffsauerstoffverbindungen aus Luft. Der Apparat besteht aus einer Anzahl parallel geschalteter Funkenstrecken zwischen den Elektroden *e*, *f*; durch eine einfache Anordnung soll erzielt werden, daß oszillatorische Ströme in jedem Zweige erzeugt werden. Die Anordnung besteht in der Vorschaltung einer Induktanzspule *h*

und eines Kondensators *g* vor jeder Funkenstrecke. Die Kapazität jedes Kondensators *g* und der zugehörigen Induktanzspule *h* stehen in solchem Verhältnis zueinander und zu der betreffenden Verbrauchsleitung, daß oszillatorische Entladungen stattfinden und eine ununterbrochene Reihe von flammenbogenähnlichen Funken zwischen den Elektroden der betreffenden Zweigleitung erzeugt werden.

Fig. 236.

Die Hauptinduktanzspule *i* hat den Zweck, das Auftreten einer wattlosen Komponente im sekundären Stromkreise hintanzuhalten (Fig. 236).

1903

Nr. 757185. 12. April. **G. Erlwein**, Berlin, übertragen auf die **Cyanid-Gesellschaft m. b. H.**, Berlin. Darstellung von Cyanamidsalzen. Nach älteren Angaben (z. B. der britischen Patentschrift 15066/1895) sollen Carbide oder Carbidbildungsgemische bei Temperaturen bis 1100° C. mit Stickstoff behandelt werden. Die Reaktion ist ausführbar mit fertigen Carbiden, dagegen nicht mit Calciumcarbid bildenden Gemischen, die augenscheinlich ein besonderes Verhalten zeigen. Dies kommt auch darin zum Ausdruck, daß nach vorliegendem Verfahren gemäß der Gleichung $CaO + 2C + 2N = CaCN_2 + CO$ reines Calciumcyanamid erhalten wird, während die entsprechende Baryumverbindung durch Cyanid verunreinigt ist.

Nach der Erfindung wird eine Mischung von Kalk und Holzkohle auf eine Temperatur erhitzt, die tiefer als die Temperatur der Carbidbildung, aber höher als die Temperatur liegt, bei der Stickstoff mit Calciumcarbid reagiert. Die nötige Temperatur ist etwa 2000° C.

Nr. 757633. 19. April. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf die **Union Carbide Company**, Niagara Falls, New-York. Erhitzungsverfahren, insbesondere für die Darstellung von Calciumcarbid. Die zu erhitzende Mischung *9* befindet sich zwischen einem als Heizwiderstand dienenden Körper *8* aus gebrochenem Koks, dessen Querschnitt nach dem unteren Ende des Ofenschachtes abnimmt. Der

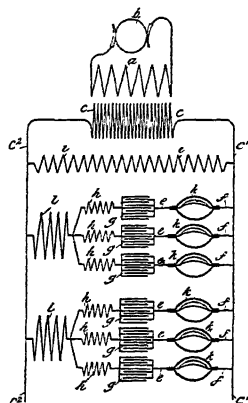
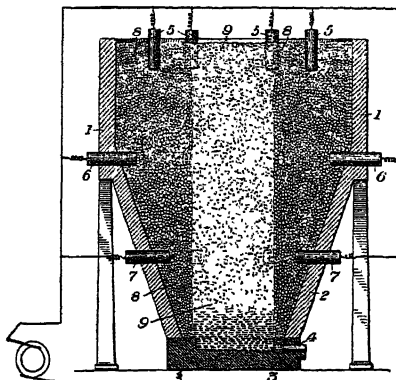



Fig. 237.

Strom wird von verschiedenen Stellen aus nach unten geleitet, so daß die einzelnen Ströme sich im unteren Teil des Ofens übereinander lagern und in der Nähe des Abstichlochs die größte Hitze erzeugen (Fig. 237).

Nr. 758775. 3. Mai. **H. Pauling**, Gelsenkirchen. Darstellung von Stickstoffverbindungen.

Entspricht dem D. R. P. 160090. Kl. 12h der Westdeutschen Thomasphosphatwerke. G. m. b. H., Berlin. Dies. Mon. Bd. 24, S. 213.

1904 Nr. 758883. 3. Mai. **J. N. Alsop**, Owensboro, Kentucky. Darstellung von Ozon und Stickoxyden.

Entspricht dem engl. Pat. 10538/1904.

Nr. 758884. 3. Mai. **J. N. Alsop**, Owensboro, Kentucky. Darstellung von Ozon und Stickoxyden.

Entspricht dem engl. Pat. 10538/1904.

Nr. 772862. 18. Okt. **K. Birkeland**, Christiania. Elektrische Behandlung von Gasen (Stickoxyde aus Luft). Das Verfahren bezweckt, die Leistung eines einzelnen Lichtbogens, der z. B. zum

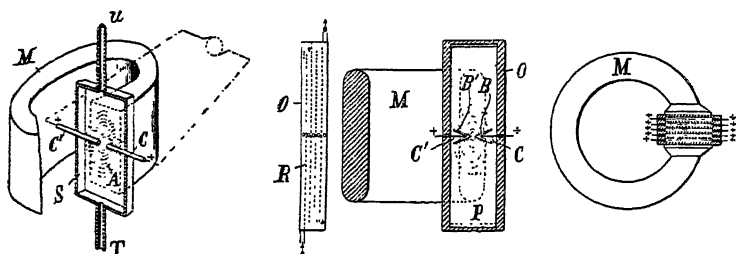



Fig. 238.

Verbrennen des Luftstickstoffes dient, viele hundertmal zu erhöhen. Dies geschieht dadurch, daß man den Bogen in ein senkrecht zu ihm gerichtetes magnetisches Feld bringt; der Bogen wird dann zu einer bleibenden Flamme von Blatt- oder Scheibenform ausgebreitet. Die erste Figur zeigt einen solchen Bogen A in dem feuerfesten Gehäuse S zwischen den Elektroden C, C'. Das Gehäuse befindet sich zwischen den Polen des Magneten M.

In den andern Figuren ist das Gehäuse in eine Anzahl von Kammern zerlegt, in denen Zwischenwände R so angeordnet sind, daß das Gas im Zickzack durch die einzelnen Abteilungen streicht, die je einen Flammenbogen enthalten. Die Elektroden endigen vorteilhaft mit Hörnern B, B' (Fig. 238).

Nr. 773407. 25. Okt. **J. E. Mitchell** und **D. Parks**, St. Louis. Elektrische Behandlung von Luft. Die Vorrichtung besteht aus einer Luftpumpe und zwei Kammern, in denen Lichtbogen unterhalten werden können. Die Anordnung ist so getroffen, daß beim

Hingange des Kolbens der Luftpumpe der Lichtbogen in der einen Kammer, beim Rückgange in der anderen Kammer brennt, und die Luft das erste Mal durch die erste, das zweite Mal durch die zweite Kammer gedrückt wird.

In der Figur ist *1* der Pumpenzylinder, *5* die von der Welle *7* angetriebene Kolbenstange. Auf derselben Welle sitzt die Kurbel *32*, die den Hebel *29* mittels der Pleuelstange *31* in Schwingung versetzt. An den Enden dieses Hebels *29* hängen die beweglichen oberen Elektroden *20* und *21*, die also beim Spiel der Maschine abwechselnd zum Kontakt mit den unteren Elektroden *17* und *18* gebracht werden.

Die Nachstellung der allmählich abbrennenden Elektroden erfolgt durch die Vorrichtung *33* bis *38*. Die Hebel *33* und *34* nehmen nämlich beim Hochgehen des mit ihnen verbundenen Armes des Hebels *29* den Elektrodenträger *22* mit, da das Glied *34* sich dann schief stellt. Beim Herabgehen wird die Stange *22* zunächst festgehalten, bis das Ende *36* auf den Anschlag *38* trifft. Da der betreffende Arm von *29* dann noch etwas heruntergeht, so stellt sich das Glied *34* gleich darauf wagerecht und läßt die Stange *22* herabgleiten, bis obere und untere Elektrode sich berühren (Fig. 239).

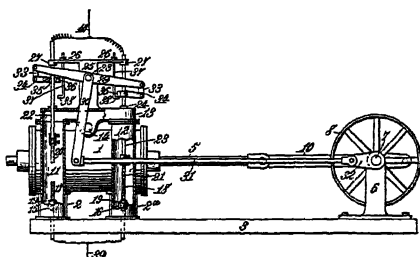



Fig. 239.

Nr. 775123. 15. November. **K. Birkeland**, Christiania. Stickoxyde aus Luft. Die Erfindung betrifft die Apparatur zur Ausführung des Verfahrens nach Patent 772862, bei welchem der Lichtbogen durch ein magnetisches Feld zu einer Scheibe ausgebreitet wird. 1904

Die Elektroden werden vibrierend gemacht, und zwar entweder mittels der Wirkung des Feldes auf die stromdurchflossenen Elektroden oder auf elektromagnetischem Wege. Bei der Ausführungsform nach der ersten Figur sind die Elektroden *E*, *E′* federnd und liegen gegen die Anschläge *F*, *F′* an. Wenn die positive Welle des Wechselstromes

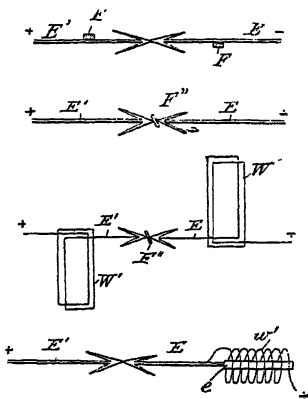
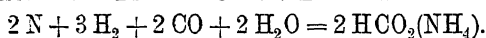



Fig. 240.

durch beide Elektroden geht, so sucht das Feld beide Elektroden nach derselben Richtung abzulenken; da aber nur die eine Elektrode sich in dieser Richtung bewegen kann, so bewegt sich diese allein. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn die negative Welle durch die Elektroden geht.

In der folgenden Figur federn beide Elektroden gegen einen schrägen Anschlag F'', was denselben Effekt hat. Bei schwachen Stromstärken muß die ablenkende Kraft durch Anbringung mehrerer Windungen W, W' vergrößert werden. Die vierte Figur zeigt die Unterbrechung des Kontakts durch einen Solenoid w' und einen Eisenkern e (Fig. 240).

1904 Nr. 776543. 6. Dez. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Darstellung von Ammoniumformiat. Eine Mischung von Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd und Wasserdampf wird in Gegenwart von Katalysatoren der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt. Man verwendet vorteilhaft Dowson-Gas und als Kontaktsubstanz Platinschwamm. Der Prozeß verläuft nach der Gleichung

$$2\,N + 3\,H_2 + 2\,CO + 2\,H_2O = 2\,HCO_2(NH_4).$$

Nr. 777485. 13. Dez. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Verfahren zum Erhitzen von Luft zwecks Gewinnung von Stickoxyden.

Entspricht dem engl. Pat. 18427/1902.

Nr. 777486. 13. Dez. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Darstellung von Salpetersäure. Beim Durchgange von Funken durch Luft entstehen Stickoxyd, Stickstoffdioxyd und Ozon. Die Bildungswärme des Dioxyds beträgt 2 Kalorien pro Volumeinheit, die von Stickoxyd 22 und die von Ozon 32 Kalorien. Es ist also unpraktisch, die beiden zuletzt genannten Verbindungen entstehen zu lassen. Nach dem Verfahren soll deshalb bei einer Temperatur gearbeitet werden, bei der Ozon und Stickoxyd sich zersetzen, so daß von vornherein Stickstoffdioxyd entsteht. Diese Temperatur beträgt etwa 1000° C.

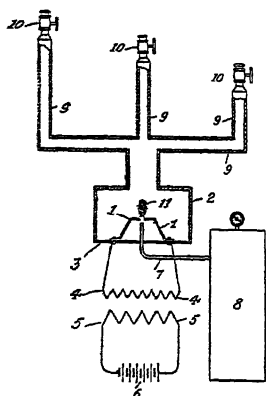



Fig. 241.

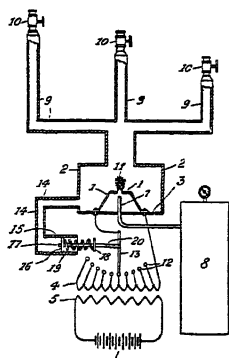
Nr. 777987. 20. Dez. **E. E. Werner**, St. Louis, Missouri, übertragen auf **Electrical Purifying Company**, Kansas. Stickoxyde aus Luft. Die Luft soll unter Druck in den Flammenbogen geblasen werden. Dieser befindet sich in einer geschlossenen Kammer *2*, und wird desto stärker ausgedehnt, je größer die Druckdifferenz zwischen der Kammer *2* und

dem Behälter *8* ist. Durch die Ventile *10* kann also die Länge des Bogens reguliert werden. Der Erfinder hat gefunden, daß, wenn das Entweichen von Gas gänzlich verhindert wird, der Lichtbogen in dem Augenblick unterbrochen wird, wo das Gas in der Kammer *2* hinreichend behandelt ist (Fig. 241).

1904 Nr. 777988. 20. Dez. **E. E. Werner,** St. Louis, Missouri, übertragen auf **Electrical Purifying Company,** Stafford, Kansas. Stickoxyde aus Luft. Dieses Patent schützt das Verfahren, das mit dem Apparat nach dem vorigen Patent auszuführen ist.

Nr. 777989. 20. Dez. **E. E. Werner,** St. Louis, Missouri, übertragen auf **Electrical Purifying Company,** Stafford, Kansas. Stickoxyde aus Luft. Der Apparat ist eine Ausführungsform des unter Nr. 777 987 (s. oben) beschriebenen. Die Kammer *2* ist hier durch einen Kanal *14* mit einem Zylinder *15* verbunden, in welchem sich der luftdichte Kolben *16* bewegen kann. Dieser ist mit dem Schalter *13* verbunden, durch den Teile der sekundären Wicklung *4* des Transformators ein- und ausgeschaltet werden können.

Fig. 242.

Bei schwachem Druck in der Kammer *2* wird der Kolben durch die Federn *19* in den Zylinder hineingedrückt und es werden Teile der Sekundärwicklung eingeschaltet; bei hohem Druck im Behälter *2* findet das Umgekehrte statt. Die Stärke des Stromes zwischen den Elektroden *1*, *1* wird also entsprechend dem Druckunterschied zwischen der Kammer *2* und dem Behälter *8*, also auch entsprechend der zugeführten Luftmenge geregelt (Fig. 242).

Nr. 777990. 20. Dez. **E. E. Werner,** St. Louis, Missouri, übertragen auf **Electrical Purifying Company,** Stafford, Kansas. Stickoxyde aus Luft. Die zu behandelnde Luft soll dazu dienen, sowohl die Elektroden als auch den Transformator zu kühlen, der den hochgespannten Strom liefert. Komprimierte Luft wird z. B. durch eine mit Wasser gekühlte Schlange *9* in die Kammer *7* geleitet, in welcher der Transformator *4*, *5* liegt (Fig. 243).

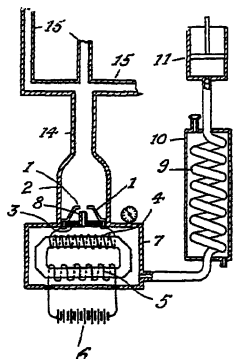
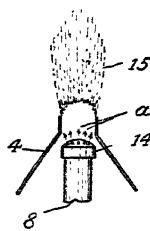
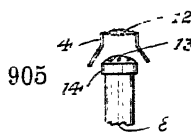



Fig. 243.

Fig. 777991. 20. Dez. **E. E. Werner,** St. Louis, Missouri, übertragen auf **Electrical Purifying Company,** Stafford, Kansas. Stick-

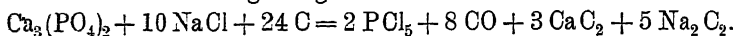
oxyde aus Luft. Die Luft wird wie bei den eben besprochenen Vorrichtungen komprimiert in den Flammenbogen geblasen, wird aber durch Verwendung eines siebartigen Mundstückes *14* in mehrere Strahlen zerlegt (Fig. 244).

905

Nr. 786595. 4. April. **E. C. Paramore,** Philadelphia, Pennsylvania. Behandlung von Chlor mit dunklen Entladungen.

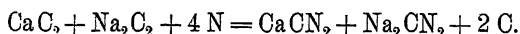
Entspricht dem engl. Pat. 7034/1905.

Nr. 789438. 9. Mai. **F. J. Machalske,** Brooklyn, New-York, übertragen auf **F. Darlington,** Great Barrington, Mass. Behandlung von natürlichem Phosphat, Darstellung von Chlorphosphor, Calcium- und Alkalimetallcarbid. Das Mineral wird mit Alkalichlorid und Kohle im elektrischen Ofen erhitzt, wobei es wie folgt reagiert:

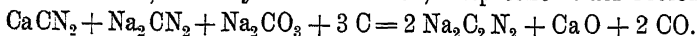
Fig. 244.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 10\,NaCl + 24\,C = 2\,PCl_5 + 8\,CO + 3\,CaC_2 + 5\,Na_2C_2.$$

Der Chlorphosphor wird mit Wasser in Phosphorsäure und Salzsäure zerlegt, die Carbide mit Wasser zersetzt, um Acetylen, Kalk und Ätznatron zu gewinnen.

Nr. 789439. 9. Mai. **F. J. Machalske,** Brooklyn, New-York, übertragen auf **F. Darlington,** Great Barrington, Mass. Darstellung von Stickstoffverbindungen aus Phosphaten. Die Minerale werden wie nach Patent 789438 mit einem Alkalichlorid und Kohle im elektrischen Ofen geschmolzen, aber jetzt bei Gegenwart von Stickstoff. Die Carbide nehmen Stickstoff auf nach der Gleichung

$$CaC_2 + Na_2C_2 + 4\,N = CaCN_2 + Na_2CN_2 + 2\,C.$$

Die Cyanamide werden durch Behandlung mit Wasser unter Bildung von Ammoniak und Carbonaten zersetzt.

Nr. 789440. 9. Mai. **F. J. Machalske,** Brooklyn, New-York, übertragen auf **F. Darlington,** Great Barrington, Mass. Darstellung von Stickstoffverbindungen aus Phosphaten. Die nach dem vorigen Patent erhaltenen Cyanamide werden mit Soda und Kohle im elektrischen Ofen erhitzt, wobei Cyanide entstehen, entsprechend der Gleichung

$$CaCN_2 + Na_2CN_2 + Na_2CO_3 + 3\,C = 2\,Na_2C_2N_2 + CaO + 2\,CO.$$

Soda kann durch Erhitzen eines Teils der Cyanamide mit Wasser gewonnen werden.

Nr. 792783. 20. Juni. **W. Muthmann,** München, übertragen auf **The Roessler and Hasslacher Chemical Co.,** New-York. Darstellung von Blausäure. Eine Mischung von Stickstoff, gasförmigem Kohlenwasserstoff und Wasserstoff wird durch einen Flammenbogen hoher Spannung geleitet.

Nr. 797112. 15. Aug. **A. de Hemptinne**, Gent (Belgien). Umwandlung von Ölsäure in Stearinsäure. Die Ölsäure wird in einer Atmosphäre von Wasserstoff der Wirkung stiller elektrischer Entladungen ausgesetzt, wobei sie Wasserstoff addiert nach der Gleichung

1905

$$C_{18}H_{34}O_2 + H_2 = C_{18}H_{36}O_2.$$

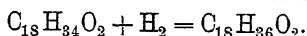
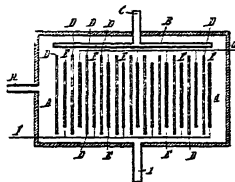



Fig. 245.

In der Figur ist C ein Rohr, durch das die Ölsäure über eine Reihe Glasplatten D und Metallplatten E verteilt wird. Die Metallplatten sind abwechselnd mit den Zuleitungen F, G für den Strom verbunden (Fig. 245).

Nr. 798511. 29. Aug. **A. Johnson**, Moline, Illinois, übertragen auf **The Barnard and Leas Manufacturing Company**, ebenda. Apparat zum Verbrennen des Stickstoffes der Luft. Der Apparat besteht aus zylindrischen Kammern A, A', in denen die Elektroden E, D' angebracht sind. Die oberen Elektroden E werden durch Federn e' nach unten gezogen, können aber mittels der Stangen E^3 und der Arme E^2 gehoben werden. Diese Arme stehen unter dem Einfluß von Daumenscheiben f, die auf den Achsen G sitzen. Durch Drehung dieser Achsen werden die Stäbe E^3 und damit die oberen Elektroden mittels der Daumenscheiben f gehoben, während die Elektroden E durch die Federn e' heruntergezogen werden und mit den Elektroden D' Kontakt machen, wenn die Daumenscheiben f die Stäbe E^3 freigeben.

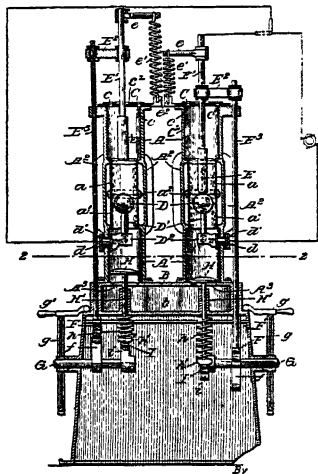



Fig. 246.

Auf den Achsen G sitzen ferner andere Daumenscheiben i, welche gleichzeitig mit dem Heben der oberen Elektroden die Ventile H öffnen. Sind diese Ventile offen, so saugt ein Ventilator die verbrannte Luft in die Kammer d und treibt sie von da in die Absorptionsapparate. Die Ventile sind also nur geöffnet, wenn der Bogen brennt.

Auf den Achsen G sitzen Zahnräder g, die durch die Klinken g' in jeder beliebigen Stellung festgelegt werden können (Fig. 246).

Nr. 800380. 26. Sept. **F. J. Machalske**, Brooklyn, New-York, übertragen auf **F. Darlington**, Great Barrington, Mass. Darstellung von Hydriden der Alkali- und Alkalierdmetalle. Oxyde,

Carbonate, Chloride, Sulfate, Sulfide, Carbide oder Cyanamide der Alkali- oder Alkalierdmetalle werden im elektrischen Ofen erhitzt und mit gesättigten Kohlenwasserstoffen, insbesondere Sumpfgas, behandelt, wobei sich z. B. nach folgender Gleichung Calciumhydrid bildet: $CaO + CH_4 = CaH_2 + CO + H_2$.

1905 Nr. 801782. 10. Okt. **A. M. Gow,** Alleghany, Pennsylvania, übertragen auf **G. Westinghouse,** Pittsburg, Pennsylvania. Blausäure aus Grubengas und Luft. Wenn man gleiche Volumina Methan und Luft einmal durch einen Lichtbogenofen leitet, so werden 5 % des vorhandenen Kohlenstoffes in Cyanverbindungen übergeführt. Zuerst spaltet sich das Methan in Kohlenstoff und Wasserstoff. Der Sauerstoff verbindet sich mit einem Teil des Wasserstoffes zu Wasser, wobei Wärme entwickelt wird. Zugleich bildet sich aus Kohlenstoff und Wasserstoff Acetylen, ein Vorgang, der Wärme verbraucht. Acetylen und Stickstoff verbinden sich unter der Wirkung der elektrischen Hitze zu Blausäure. Das Verfahren ist also kontinuierlich, da diese Reaktionen gleichzeitig stattfinden.

Nr. 804021. 7. Nov. **E. Marquardt,** Schöneberg bei Berlin, und **H. Viertel,** Charlottenburg. Stickoxyde aus Luft. Da die Verbrennung des Stickstoffs im Lichtbogen nur unvollkommen ist, so sollen die Gase im Kreise immer wieder durch den Lichtbogen geführt und die entstandenen Verbindungen vorher abgeschieden werden. Dabei steht das Gas unter höherem als atmosphärischem Druck. Zur Zirkulation genügt unter Umständen die Erwärmung im Lichtbogen, doch kann auch ein besonderer Wärmeapparat (*i* in der Figur) vorgesehen sein oder auch ein Gebläse *j*. *d'* und d^2 sind die Verdichtungsvorrichtungen und *e'* ein Topf zum Auffangen des Kondensats (Fig. 247).

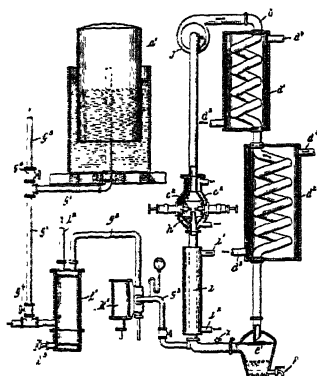



Fig. 247.

Durch Behandeln einer stöchiometrisch richtigen Mischung haben die Erfinder flüssiges und festes Stickstofftetroxyd erhalten.

Verwendet man Luft, so muß der überschüssige Stickstoff manchmal abgelassen und durch frisches Gas ersetzt werden.

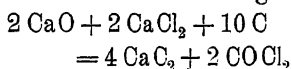
Besonders brauchbare Elektroden bestehen aus Kohle mit 10 bis 30 % Flußspat. Durch diesen Zusatz wird der Widerstand des Bogens verringert und durch eine katalytische Wirkung die Bildung von Stickoxyden begünstigt.

Nr. 805501. 28. Nov. **E. R. Taylor**, Penn Yan, New-York. 1905 Schwefelkohlenstoffofen.

Entspricht dem engl. Pat. 16556/1902.

Nr. 807491. 19. Dez. **H. Pauling**, Brandau (Österreich-Ungarn). Darstellung von Salpetersäure. Luft wird zunächst mit Funken behandelt und dadurch in Stickstofftrioxyd N_2O_3 verwandelt. Die erhaltene Mischung von Gasen wird mit frischer Luft gemischt und in einem anderen Apparat der stillen elektrischen Entladung ausgesetzt. Hierdurch wird der Sauerstoff der Luft ozonisiert und das Ozon oxydiert das Trioxyd zu Pentoxyd: $N_2O_3 + 2\,O_3 = N_2O_5 + 2\,O_2$. Bei Gegenwart von Wasser entsteht sofort Salpetersäure.

Nr. 808100. 26. Dez. **F. J. Machalske**, Brooklyn, New-York, übertragen auf **F. Darlington**, Great Barrington, Mass. Darstellung von Chloriden des Kohlenstoffs. Eine Mischung von Kalk, Chlorcalcium und Kohle wird im elektrischen Ofen erhitzt, wobei nach der Gleichung

$$2\,CaO + 2\,CaCl_2 + 10\,C = 4\,CaC_2 + 2\,COCl_2$$

Chlorkohlensäure entsteht. Diese wird über Knochenkohle, Koks oder Bimsstein geleitet, wobei sie sich durch Oberflächenkontakt exothermisch in Kohlensäure und Tetrachlorkohlenstoff zersetzt nach der Gleichung $2\,COCl_2 = CCl_4 + CO_2$ (Fig. 248).

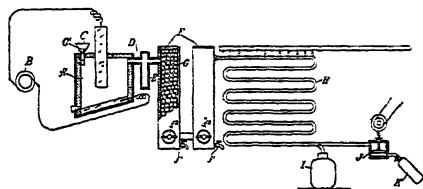



Fig. 248.

Nr. 812038. 6. Febr. **J. Heßberger**, Ludwigshafen am Rhein, 1906 übertragen auf **Badische Anilin- und Sodafabrik**, ebenda. Regulierung von Lichtbogen. Wenn ein Lichtbogen mit Wechselstrom gespeist wird, so muß gewöhnlich ein großer induktiver Widerstand in den Stromkreis geschaltet werden, weil der Widerstand des Lichtbogens klein und stark veränderlich ist.

Die Drosselspule verursacht aber eine große Phasenverschiebung, wodurch der Wirkungsgrad der Anlage stark verkleinert wird. Nach der Erfindung wird ein Lichtbogen in Serie mit der Primärwicklung eines Transformators geschaltet und mit dem Strom der sekundären Spule ein zweiter Lichtbogen betrieben (s. Fig. 249).

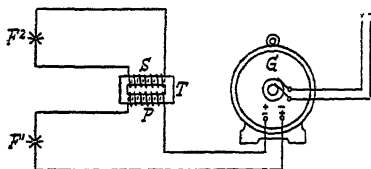



Fig. 249.

Nr. 814917. 13. März. **A. Pauling** und **H. Pauling**, Bismarck, übertragen auf Firma **Chemische Fabriken Gladbeck, G. m. b. H.**,

Gladbeck. Salpetersäure aus Luft. Der Grad der Umwandlung von Luft in Salpetersäure hängt von der Temperatur ab; die Umwandlung beginnt bei 1200° und beträgt bei 1700° nach neueren Bestimmungen 3%. Obgleich man diese Temperatur schon früher angewendet hat, so wurde doch die Reaktion beim Abkühlen der Gase zum Teil rückgängig gemacht. Nach der Erfindung sollen die nitrosen Gase sofort nach der größten Erhitzung schnell abgekühlt werden, um die Rückzersetzung des Stickoxydes zu vermeiden. Zu diesem Zweck werden die Gase an geeigneter Stelle mit einem Sprühregen von Wasser behandelt. In der Figur ist *1* ein Gebläse, *2* der Hitzeakkumulator, *3* ein Kanal, aus dem die Gase mit großer Geschwindigkeit ausströmen, und *4* ein Sprühregen von Wasser, das aus dem Gefäß *5* zerstäubt wird. Die abgekühlten Gase entweichen durch das Rohr *6* (Figur 250).

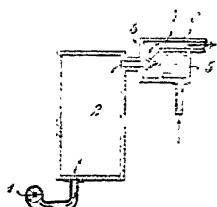
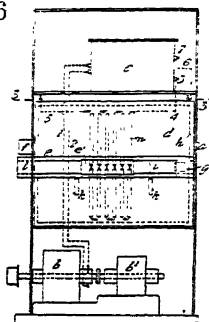



Fig. 250.

1906. Nr. 816482. 27. März. **S. Leetham,** York (England), übertragen auf **The Ozonized Oxygen Company Limited,** Manchester. Vorrichtung zum Bleichen und Sterilisieren von Mehl, Milch, Baumwolle usw. Die Wirkung soll sehr verbessert werden, wenn man die Luft sowohl mit Funken wie mit stillen elektrischen Entladungen behandelt. In der Figur ist *b* eine Dynamo, *c* ein Transformator, *d* der Ozonisator und *i* das Rohr mit den Funkenstrecken (Fig. 251).

Fig. 251.

Nr. 817082. 3. April. **J. E. Mitchell** und **D. Parks,** St. Louis, Missouri, übertragen auf **Alsop Process Company,** ebenda. Vorrichtung zum Verbrennen von Luft. In einer Kammer *1* sind eine mittlere Elektrode *10* und zwei äußere *16*, *17* angebracht. Die mittlere ist in Porzellanscheiben *11* gelagert und läßt sich hin und her verschieben. Die beiden äußeren Elektroden *16* und *17* sind durch Arme *18* mit den Kolbenstangen *19*, *20* verbunden, die in der Mitte durch einen Schuh *21* zusammengehalten werden. Dieser hat einen Schlitz *22*, in welchem sich der exzentrische Stift *23*, der auf der Welle *24* sitzt, beim Drehen der Welle auf und ab

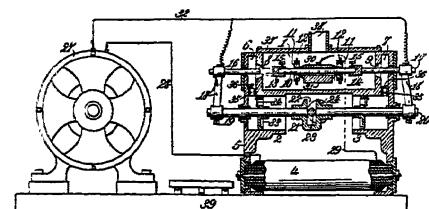



Fig. 252.

bewegt. Hierdurch wird den Stangen *19*, *20* und den äußeren Elektroden *16*, *17* eine hin und her gehende Bewegung erteilt, wodurch abwechselnd die Elektrode *16* oder die Elektrode *17* mit der Mittelelektrode *10* Kontakt bekommt oder von ihr entfernt wird.

Die Stangen *19*, *20* bewegen nun gleichzeitig die Kolben *33* in den Zylindern *2* und *3*, und mit Hilfe der Ventile *34*, *35* wird jedesmal bei einem Gange der Stange *19* oder *20* ein Quantum Luft in die Kammer *1* in den Funkenraum geblasen. Der mittleren Elektrode wird der Strom durch das Kontaktstück *30*, *31* zugeführt (Fig. 252).

Nr. 818534. 24. April. **L. Gerard,** Brüssel, übertragen auf **P. Thompson,** East Orange, New-Jersey. Vorrichtung zum Analysieren elektrischer Entladungen. Zu der Funkenstrecke *1* wird eine Vakuumröhre *4* parallelgeschaltet, deren Strahlen durch ein Loch in dem Schirm *5* und ein Prisma *6* auf ein Band *7* geworfen werden, auf dem sie photographiert werden. Wenn Kathoden- oder Röntgenstrahlen vorliegen, so fällt das Prisma weg und die Fläche *7* wird dicht hinter den Schirm *5* gestellt, dessen Öffnung durch ein Aluminiumfenster geschlossen wird (Fig. 253). 1906

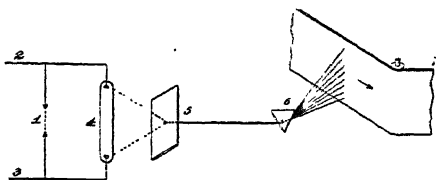



Fig. 253.

Nr. 820031. 8. Mai. **Th. L. Willson,** New-York, übertragen auf **Union Carbide Company,** Virginia. Reduktion von Calciumoxyd, Darstellung von Calciumcarbid. Dies Patent, dessen Erteilung mehr als zehn Jahre gedauert hat, schützt das bekannte Prinzip der Carbiddarstellung. In der Beschreibung wird zugegeben, daß die Gebrüder Cowles schon 1885 die Darstellung von Legierungen, besonders Aluminiumbronze, im Siemensschen Lichtbogenofen patentiert bekommen haben. Der Anspruch 1, der für die Geschichte des Calciumcarbids von Interesse ist, lautet wörtlich wie folgt: „Das hierin beschriebene Verfahren zum Reduzieren von Calciumoxyd durch die Wirkung von damit vermischter Kohle und der Hitze eines elektrischen Bogens, darin bestehend, daß ein elektrischer Bogen zwischen geeigneten Polen hergestellt, der Bogen in eine Beschickung von Calciumoxyd und Kohle eingebettet wird, Teile der Beschickung reduziert werden, das Produkt zu einer Masse ange-

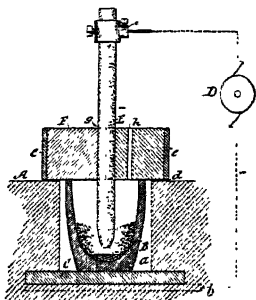



Fig. 254.

häuft wird, hierauf diese Masse als der eine Pol des Bogens benutzt und der Bogen in dem Maße, wie die Masse sich anhäuft, durch allmähliche Bewegung der Pole aufrecht erhalten wird, daß unreduzierte Teile der Beschickung rings um den Bogen gehalten werden, wodurch die Hitze des Bogens zusammengehalten und auf den beabsichtigten Vorgang konzentriert wird, und daß man die Luft im wesentlichen von der Reduktionszone abschließt und die durch die Reduktion erzeugten Gase entweichen läßt“ (Fig. 254).

1906 Nr. 825348. 10. Juli. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. *Darstellung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen.* Zunächst

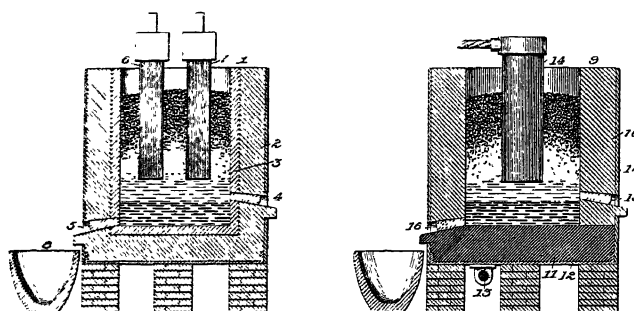
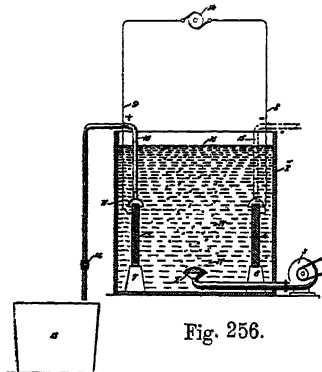



Fig. 255.

wird siliciumreiches Ferrosilicium durch elektrisches Schmelzen von Kieselsäure, Eisenerz und Kohle hergestellt. Dieses wird aus dem Ofen abgestochen, zum Erstarren gebracht und zerkleinert. Die zerkleinerte Verbindung wird z. B. mit Chromeisenerz gemischt und in einem zweiten Lichtbogenofen unter Zusatz von Kalk geschmolzen. Die Figuren zeigen den mit zwei Elektroden arbeitenden Ofen für den ersten Teil und den mit einer oberen und einer Bodenelektrode versehenen Ofen für den zweiten Teil des Verfahrens (Fig. 255).

Fig. 256.

Nr. 826301. 17. Juli. **J. W. Wood,** Moulten, Jowa. *Stickstoffverbindungen aus Luft.* Angesäuertes Wasser soll mit Luft gesättigt und elektrolysiert werden. An der Anode bildet sich Salpetersäure, an der Kathode Ammoniak.

In der Figur ist *2* ein Sieb, durch das Luft in den Elektrolyten *16* geleitet wird. *4* und *5* sind die Elektroden (Fig. 256).

Nr. 827387. 31. Juli. **M. Otto,** Paris, übertragen auf **American** 1906 **Ozone Company,** Niagara Falls, New-York. Vorrichtung zum Befestigen und Kühlen der Elemente von Ozonapparaten.

Entspricht dem engl. Pat. 12060/1904 der Compagnie Française de l'Ozone.

Nr. 829790. 28. Aug. **E. L. Joseph,** London. Ozonapparat.

Entspricht dem engl. Pat. 16392/1905 von Ozonair Ltd. und Joseph.

Nr. 829872. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Verfahren zur Herbeiführung von Reaktionen in Gasen (Stickoxyde und Ozon). Der Erfinder will die beiden Gase, die aufeinander wirken sollen, auf elektrostatischem Wege entgegengesetzt elektrisch

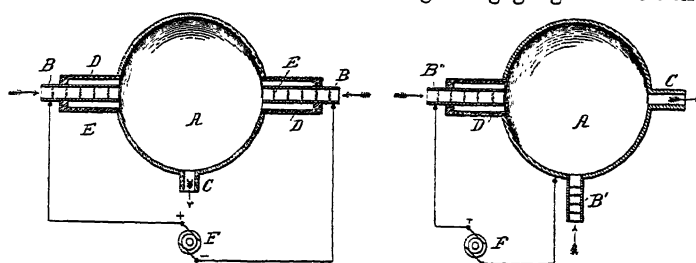



Fig. 257.

laden; durch Anziehung sollen sich die geladenen Gase dann chemisch verbinden. Die beiden Gase können Stickstoff und Sauerstoff oder auch beide Male Sauerstoff sein.

In der Figur sind *B* die Rohre zum Einleiten der Gase in die Reaktionskammer *A*. *E* sind elektrisch geladene Netze, *D* Isolierrohre (Fig. 257).

Nr. 829873. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Stickoxyde aus Luft.

Entspricht dem engl. Pat. 14781/1902 der Atmospheric Products Co.

Nr. 829874. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Stickoxyde aus Luft. Die Ausbeute an Stickoxyd wird durch Vergrö-

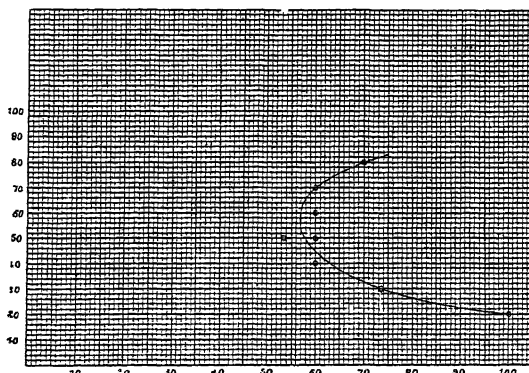



Fig. 258.

ßerung des Sauerstoffgehaltes verbessert, ebenso durch einen geringen Wasserstoffgehalt. Die beste Ausbeute liefert ein Gemisch von ziemlich gleichen Raummengen Sauerstoff und Stickstoff. Die Abhängigkeit der Ausbeute von dem Sauerstoffgehalt zeigt die umstehende Kurve, deren Ordinaten den Stromverbrauch anzeigen, während die Abszissen die Volumprozente des Sauerstoffs angeben (Fig. 258).

1906 Nr. 829875. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Vorrichtung zur Herbeiführung von Gasreaktionen (Stickoxyde aus Luft, Ozon). Die Wirkung des Apparates beruht auf der elektrostatischen Ladung der reagierenden Gase (s. oben Patent 829872).

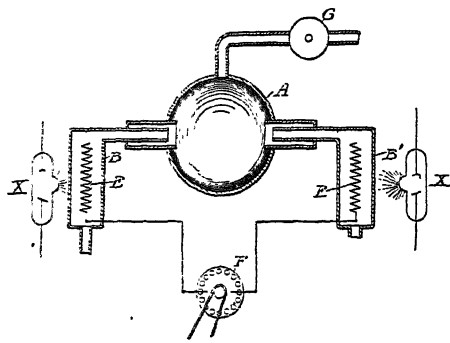



Fig. 259.

Die Wirkung kann noch unterstützt werden, wenn man die Elektroden mit strahlender Energie (Hitze, ultraviolettem Licht, Röntgen-, Radium- oder Uranstrahlen) behandelt. Während sonst eine Elektrizitätsquelle mit 25 mm Funkenweite nötig ist, genügen bei Verwendung von strahlender Energie wenige Volt. Die Figur zeigt eine Anordnung, bei der die Elektroden *E* mit Röntgenstrahlen aus den Röhren *X* bestrahlt werden (Fig. 259).

Nr. 829876. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Verfahren zur Herbeiführung von Gasreaktionen (Stickoxyde, Ozon). Nach einem älteren Patent Nr. 709867 (s. d.) wird Luft in einem Apparat mit teils ruhenden, teils bewegten Elektroden verbrannt. Die Wirkung kann dadurch verstärkt werden, daß man die aufeinander wirkenden Gase elektrostatisch lädt. In der Figur sind *55*, *65* elektrostatisch geladene Elektroden, an welchen die Gase vorbeifließen. *2* sind die ruhenden, *4* die bewegten Elektroden des Apparates nach Patent 709867 (Fig. 260).

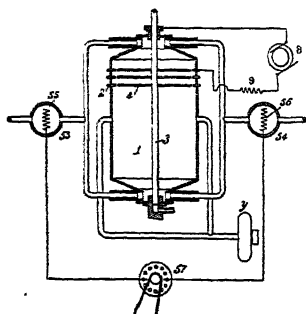



Fig. 260.

Nr. 829877. 28. Aug. **D. R. Lovejoy,** Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Atmospheric Products Company,** ebenda. Apparat

zur Ausführung der eben genannten Reaktionen. Der Apparat ist zum Patent 829876 (vorstehend) schon abgebildet.

Nr. 832768. 9. Okt. **J. H. Bridge,** Philadelphia, Pennsylvania. 1906 Apparat zum Behandeln von Gasen. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen wird vor eine Elektrode *a* eine Sicherung *2* in die Leitung geschaltet. Wenn diese durchbrennt, so zieht eine Feder *6* oder *9* eine Scheibe *4* vor die Öffnung der rohrförmigen Elektrode *a* und verhindert den weiteren Eintritt von Luft (Fig. 261).

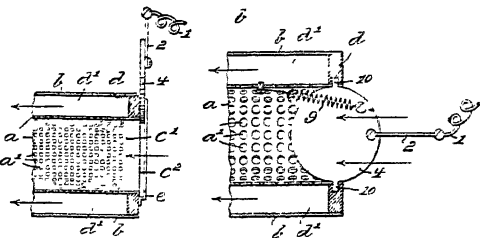



Fig. 261.

Nr. 835307. 6. Nov. **J. M. Matthews,** Philadelphia, Pennsylvania, übertragen auf **F. Darlington,** Great Barrington, Mass. Darstellung von Kohlenstofftetrachlorid. Eine Mischung von Chlorcalcium und Kohlenstoff wird im elektrischen Ofen erhitzt, wobei Calciumcarbid und Chloride des Kohlenstoffs entstehen.

Nr. 837107. 27. Nov. **M. Otto,** Paris, übertragen auf **American Ozone Company,** Niagara Falls, New-York. Apparat zum Ozonisieren von Wasser. Die Erfindung besteht in einer eigentümlichen Mischvorrichtung für die Sättigung des Wassers mit Ozon, und aus einem selbsttätigen Apparat, der den Ozonisator und das Wasser nach Bedürfnis abstellt oder einschaltet. Die Mischvorrichtung setzt sich im wesentlichen zusammen aus der Wasserdüse *2*, einer Gegendüse *3* und dem Ozonrohr *b*. Das ozonisierte Wasser fällt dann durch ein Rohr *i* in den mit Koks gefüllten Ofen *f* herab, in welchem es einem aufsteigenden Strom von Ozon begegnet.

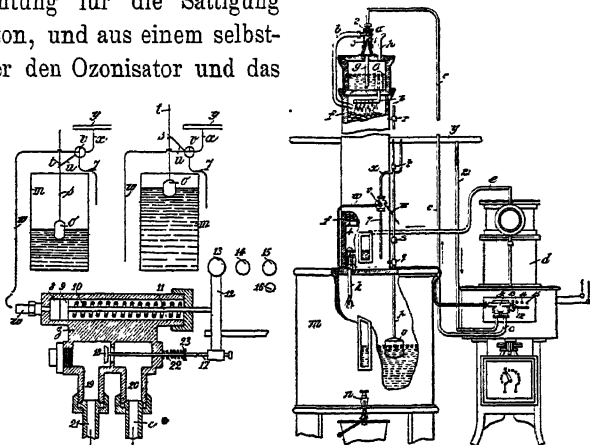



Fig. 262.

Der selbsttätige Schalter ist in den übrigen Figuren abgebildet. Durch einen Kolben *9* wird die Kurbel eines Rheostaten über die Kontakte *14*, *15* und den stromlosen Knopf *16* geführt, wenn Druck-

wasser hinter den Kolben tritt. Auf *13* ist der Ozonisator ein-, auf *16* ausgeschaltet. Beim Einschalten öffnet die Kurbel gleichzeitig das Ventil *18*, wodurch das Wasserrohr *c* mit der Druckleitung in Verbindung kommt. Die Umsteuerung des Kolbens *9* geschieht durch einen Schwimmer *o*, der in dem Behälter *m* für das fertig sterilisierte Wasser schwimmt (Fig. 262).

1906 Nr. 837277. 4. Dez. **K. Birkeland** und **S. Eyde,** Christiania. Stickoxyde aus Luft. Beim Betriebe eines Flammenbogenofens mit Wechselstrom findet die Verlängerung des Bogens dadurch eine Grenze, daß bei einer bestimmten Stärke des Stromes und des Magnetfeldes und einer gewissen Maximalentfernung der Elektroden der Bogen erlischt. Dies tritt immer dann ein, wenn die Stromstärke gerade gegen Null beträgt. Nach der Erfindung wird die maximale Elektrodenentfernung durch eins von folgenden drei Mitteln verlängert: 1. Die Entfernung der Elektroden wird synchron mit den Stromphasen geändert, z. B. durch Rotation der zugespitzten Elektrode *b*. 2. Die Stärke des Magnetfeldes wird synchron geändert. 3. Die Elektroden werden durch einen Hilfsstromkreis *k* verbunden, der von einer Quelle *1* durch die Kondensatoren *m*, *n* gespeist wird und eine oscillatorische Entladung zwischen den Elektroden herbeiführt, die als Brücke für den Arbeitsstrom dient (Fig. 263).

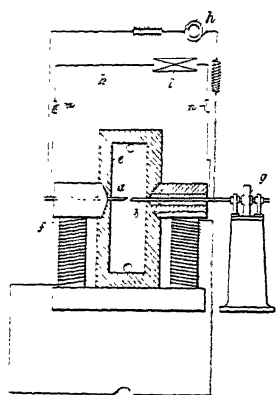



Fig. 263.

1907 Nr. 842273. 29. Jan. **F. J. Tone,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Siliciden. Statt im Lichtbogenofen werden die Silicide durch Widerstandserhitzung hergestellt, indem man z. B. 83 Teile Kieselsäure, 24 Teile Braunstein, 21 Teile Kohle und 17 Teile Kalk zwischen zwei Elektroden bringt.

Nr. 850392. 16. April. **A. Neuburger,** Berlin. Stickoxyde aus Luft. Im allgemeinen soll beim Behandeln von Luft mit Funken neben Salpetersäure salpetrige Säure entstehen. Der Erfinder gibt an, daß fast nur Salpetersäure gebildet wird, wenn man einen Flammenbogen von höchstens 120 Watt anwendet.

Nr. 852347. 30. April. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen. Man stellt durch Schmelzen von Kieselsäure, Eisen und Kohle ein siliciumreiches Ferrosilicium her und läßt dieses an anderer Stelle in Gegenwart eines Flußmittels und unter Zuführung der nötigen Hitze auf ein Oxyd, z. B. Chromeisenerz, wirken.

Nr. 852662. 7. Mai. **A. de Hemptinne,** Gent. Geruchlosmachen von Fischöl. Das Öl wird der Wirkung stiller elektrischer Entladungen in einer Wasserstoffatmosphäre ausgesetzt. 1907

Nr. 854508. 21. Mai. **S. Leetham,** York (England), übertragen auf **The Ozonized Oxygen Company Ltd.,** Manchester. Verfahren zum Bleichen und Sterilisieren von Mehl, Milch, Baumwolle usw. (s. oben Patent Nr. 816482).

Nr. 855479. 4. Juni. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Eisenlegierungen (Ferrosilicium und dergl.). Eine geeignete Mischung, z. B. von Kieselsäure, Kohle und Eisenerz, wird elektrisch erhitzt in einem Apparat, dessen unterer Teil sich zur Seite schieben und durch einen anderen Teil ersetzen läßt. Der Ofen ist derselbe, den der Erfinder auch zur Darstellung von Carbiden benutzt (s. Patent Nr. 855476, S. 108).

Nr. 861225. 23. Juli. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Ferrosiliciummangan. Die aus Mangan-, Silicium-, Eisenverbindungen und Kohle bestehende Beschickung wird in einem Lichtbogenofen behandelt, wobei die Elektroden durch eine beträchtliche Masse der Beschickung geschützt sind und zwischen den Elektrodenenden eine möglichst geringe Spannung aufrecht erhalten wird, um zu starke Verluste durch Nebenschluß zu vermeiden.

Nr. 862996. 13. Aug. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Kohlenstoffarme Eisenlegierungen. Zunächst wird in dem Ofen *1* ein siliciumreiches Ferrosilicium erzeugt. Dieses läßt man über gekörntes oxydisches Erz *13*, z. B. Chromeisenerz, laufen, das als Widerstand in einen Stromkreis zwischen den Elektroden *11*, *12* eingeschaltet ist und dadurch erhitzt wird (Fig. 264).

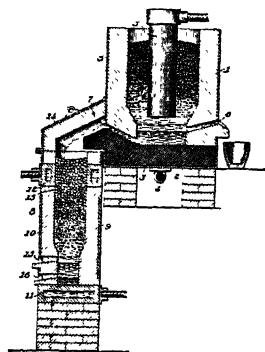



Fig. 264.

Nr. 865609. 10. Sept. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Herstellung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen. Zunächst wird wie nach dem vorigen Patent Ferrosilicium hergestellt. Dies wird abgestochen, erstarren gelassen, zerbrochen und mit dem gekörnten Erz, z. B. Chromeisenstein, gemischt. Die Mischung wird mit einem Flußmittel im Widerstandsofen geschmolzen.

Nr. 865618. 10. Sept. **C. P. Steinmetz,** Schenectady, New-York, übertragen auf **General Electric Company,** New York. Stickoxyde aus Luft. Ein durch ein magnetisches Feld abgelenkter Flammenbogen wird durch Rotation des Feldes zum Kreisen gebracht. Die

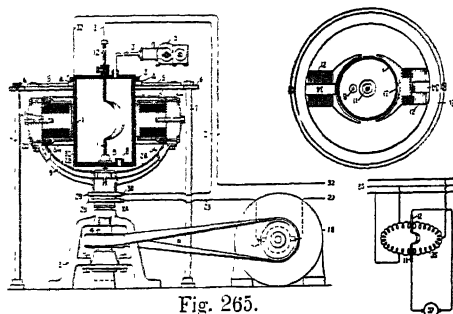



Fig. 265.

Drehung des Feldes geschieht entweder wie in der Hauptfigur durch Drehen des ganzen Magneten oder durch Verwendung eines Drehfeldes (Fig. 265).

1907

Nr. 866597. 17. Sept. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro Metallurgical Company**, West-Virginia. Darstellung von Magnesiumsilicid. Eine Beschickung, enthaltend Mangan und Siliciumverbindungen, wird im elektrischen Lichtbogenofen mit einem großen Überschuß von Kohle geschmolzen. Dabei wird eine beträchtliche Masse der Beschickung um die hängende Elektrode aufgehäuft und die Spannung wird zur Vermeidung von Nebenschluß so niedrig wie möglich gehalten.

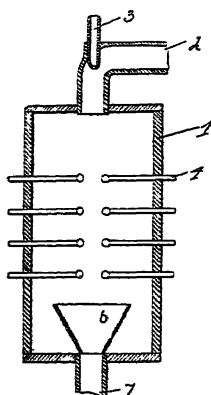



Fig. 266.

Nr. 869094. 22. Okt. **J. Kitsee**, Philadelphia, Pennsylvania. Darstellung von Schwefelsäure. Schweflige Säure und Luft werden mit elektrischen Entladungen behandelt, wobei vorteilhaft überhitzter Dampf zugeführt wird. In der Figur ist *2* das Rohr zur Einführung der Gase, *3* ein Rohr für Dampf und Luft, *4* die Elektroden mit kugelförmigen Enden, *6* ein Trichter zur Aufnahme des Produktes (Fig. 266).

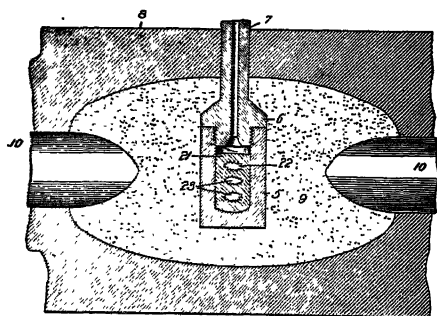



Fig. 267.

Nr. 869114. 22. Okt. **S. A. Tucker**, New-York, übertragen auf **E. A. Sperry**, ebenda. Massives Borcarbid. Diese Verbindung erhält man durch Erhitzen einer Mischung von Borsäureanhydrid B_2O_3 mit Kohle im Widerstandsofen. Die Verbindung ist härter als Karborundum, von metallischem Bruch und hat die Formel B_6C. In der Figur ist *5* das Reaktionsgefäß aus Graphit, das unter Druck gehalten wird, *9* die Widerstandsmasse. Manchmal bilden sich Kristalle *22* (Fig. 267).

1907

Nr. 870518. 5. Nov. **F. J. Maywald**, New-York. *Darstellung von Tetrachlorkohlenstoff.* Chlor wird über Stückkoks geleitet, der im elektrischen Ofen zum Glühen gebracht wird.

Nr. 873328. 10. Dez. **E. F. Price**, Niagara Falls, übertragen auf **Central Trust Company**, New-York. *Darstellung von Siliciden (Ferrosilicium).* Es wird eine Beschickung gemischt aus Kieselsäure, Eisen und Kohle, und zwar so viel Kieselsäure, daß die Masse schlecht den Strom leitet. In der Mischung wird ein elektrischer Lichtbogen erzeugt und die Beschickung wird um die Elektroden herum sehr hoch aufgeschüttet.

Nr. 873891. 17. Dez. **H. Pauling**, Gelsenkirchen, Deutschland, übertragen auf **Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft, G. m. b. H.**, ebenda. *Stickoxyde aus Luft.* Bekanntlich hat man die zum Zweck der Verbrennung auf 1200° C. erhitzte Luft durch Einblasen von Flüssigkeit abkühlen wollen. Um die Gase nicht unnütz zu verdünnen, will der Erfinder Luft einblasen, die vorher zu demselben Zweck erhitzt und dann abgekühlt worden ist.

1908

Nr. 877446. 21. Jan. **H. Pauling**, Gelsenkirchen, Deutschland, übertragen auf **Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft, G. m. b. H.**, ebenda. *Stickoxyde aus Luft.* Der Apparat soll zur Ausführung des Kühlverfahrens nach Patent 814917 (s. d.) dienen. Die Luft wird in den Flammenbogen geblasen und hinter diesem werden Platten *c c* angebracht, in welche die Flamme hineinschlägt, um schließlich zu erlöschen. Die Platten können auf einer Achse angebracht und gedreht werden (Fig. 268).

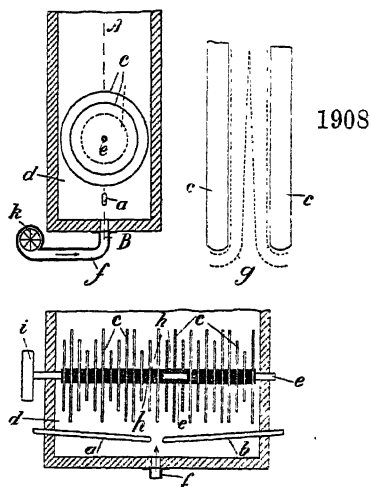



Fig. 268.

Nr. 877447. 21. Jan. **H. Pauling**, Gelsenkirchen, Deutschland, übertragen auf **Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft, G. m. b. H.**, ebenda. *Salpetersäure aus Luft.* Die mit elektrischen Entladungen behandelte Luft wird durch Wasser oder Wasserdampf auf nicht unter 200° C. abgekühlt, so daß die Salpetersäure gasförmig bleibt. Die Dämpfe werden zuerst in eisernen, dann in tönernen Apparaten gekühlt.

Nr. 877448. 21. Jan. **H. Pauling**, Gelsenkirchen, Deutschland, übertragen auf **Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft, G. m. b. H.**, ebenda. *Stickoxyde aus Luft.* Es werden zwei Gasströme gegen

die Elektroden geblasen, z. B. durch das Rohr *1* und in der Richtung des Pfeiles *I* durch den Kanal *4*. Die Elektroden *2*, *2* sind so gebogen, daß sie erstens in dem Rohr *3* und dann weiter in dem Kanal *4* divergieren (Fig. 269).

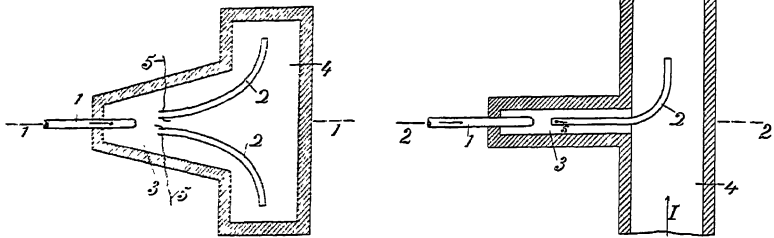



Fig. 269.

1908

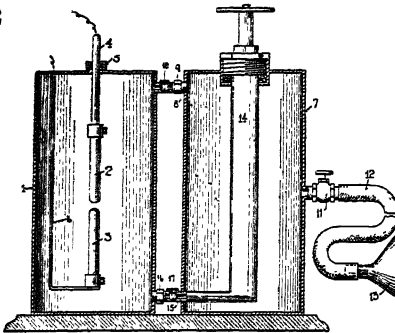



Fig. 270.

Nr. 878710. 11. Febr. **H. L. Campbell** und **J. L. Watts**, Nashville, Tennessee. Inhalationsapparat. In dem Gefäß *1* brennt ein Lichtbogen zwischen Stahlelektroden. Die Dämpfe, die wohl aus Eisen und Ozon bestehen sollen, werden in dem Gefäß *7* gesammelt und von da nach dem Trichter *13* geleitet (Fig. 270).

Nr. 880037. 25. Februar. **A. J. Petersson**, Alby, Schweden. Stickoxyde aus Luft. Um den Flammenbogen sehr schnell durch die zu behandelnde Luft zu bewegen, will der Erfinder elektrodynamische Wirkungen benutzen. Er leitet deshalb durch eine oder durch beide Elektroden einen besonderen Strom, der den Lichtbogen nach den bekannten Ampereschen Gesetzen abstößt. In der Figur sind *dd* die Elektroden, die sich längs der Ofenwände hinziehen und von den Dynamos *gg* mit besonderen Strömen gespeist werden (Fig. 271).

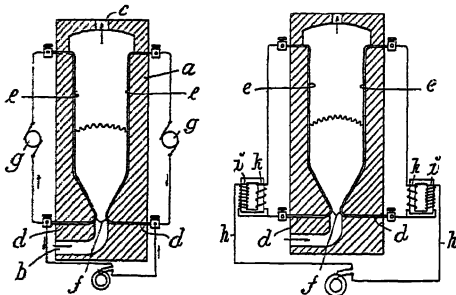



Fig. 271.

Nr. 880464. 25. Febr. **A. J. Petersson**, Alby, Schweden. Stickoxyde aus Luft. Das Patent schützt den Apparat zur Ausführung des Verfahrens nach dem vorstehenden Patent 880037.

Nr. 882958. 24. März. **H. Pauling**, Brandau (Böhmen), übertragen auf **Westdeutsche Thomasphosphat-Werke, G. m. b. H.**, Berlin. Salpetersäure aus Luft. 1908

Entspricht dem engl. Pat. 18427/1902.

Nr. 883036. 24. März. **R. Marot**, Paris. Gasmischung zum Desinfizieren und Feuerlöschen (Schwefelsäureanhydrid). In dem Apparat wird ein Gemisch von schwefliger Säure und Luft mit stiller elektrischer Entladung und mit Funken behandelt, wodurch ein Gemisch von Schwefeltrioxyd und Ozon entsteht. Die schweflige Säure wird aus einer Flasche mit verflüssigtem Gas entnommen und durch Auftröpfeln auf das Auspuffrohr eines Spiritusmotors verdampft, der das Gebläse antreibt (Fig. 272).

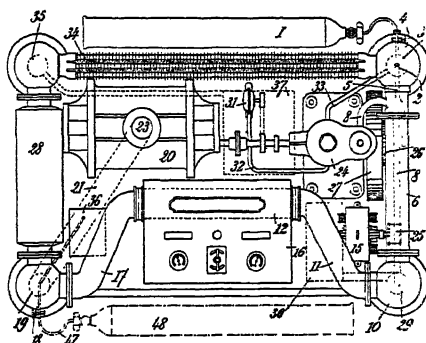
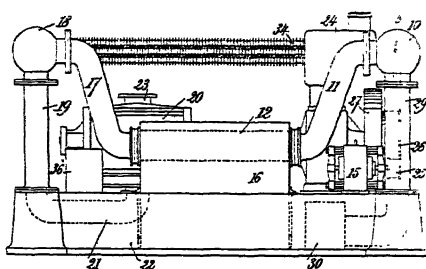



Fig. 272.

Nr. 884919. 14. April. **A. Grau** und **F. Ruß**, Wien. Darstellung von Stickoxyden aus Luft. Da die im Flammenbogen gebildeten Oxyde sich bei tieferer Temperatur wieder dissoziieren, so wollen die Erfinder die Gase aus dem inneren Teil des Flammenbogens abziehen und dann schnell mindestens auf 1500° C. abkühlen, bei welcher Temperatur die Dissoziation nur noch gering ist.

Nr. 884920. 14. April. **A. Grau** und **F. Ruß**, Wien. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Patent 884919 (s. vorstehend). Sämtliche Figuren zeigen einen Flammenbogen *c d* zwischen Elektroden *ab* oder *a′ b* und ein doppelwandiges Rohr, das entweder von der Seite in

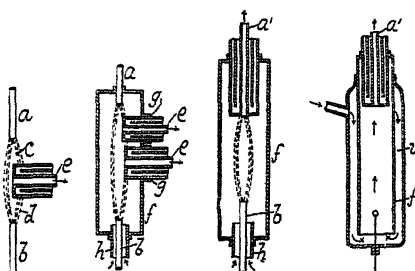



Fig. 273.

die innere Zone *c* des Bogens eingeführt ist oder selbst die eine Elektrode bildet. Die Kühlung des Rohres schützt dieses vor dem Schmelzen und die Gase vor der Wiederzersetzung. Die vierte Figur zeigt die Vorwärmung der Luft durch ein den Bogen umgebendes Rohr (Fig. 273).

1908 Nr. 887326. 12. Mai. **D. Helbig,** Rom. Stickoxyde aus Luft. Entspricht dem engl Pat. 3346/1905.

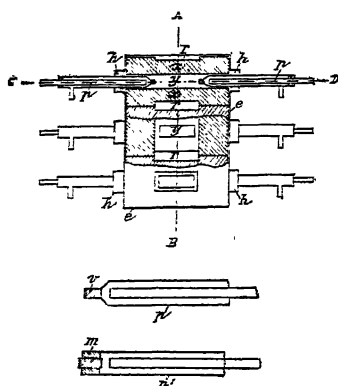



Fig. 274.

Nr. 887476. 12. Mai. **D. Helbig,** Rom. Apparat zur Ausführung des Verfahrens nach Patent 887326 (s. vorstehend). Das Verfahren beruht auf der Erzeugung des Flammenbogens in einem engen Gehäuse aus Kalk usw., d. h. einem „ionisierenden“ Stoff, der die Bildung des Bogens erleichtert. Die Elektroden *p* oder *p′* haben z. B. eine Metallspitze *v*, die ebenfalls mit „ionisierendem“ Material *m* überzogen sein kann. Sie werden von innen gekühlt. Neben dem Flammenbogen wird ferner eine Reihe kleiner Blöcke, gleichfalls aus Kalk o. dergl., angebracht (Fig. 274).

Nr 888956. 26. Mai. **R. Battistoni,** Ancona, und **R. Rotelli,** Venedig. Darstellung von Bariumoxycarbid (Baryundum). Dies Produkt, das aus 10 bis 12 % Bariumcarbid, 3 bis 5 % Bariumcyanid und 80 bis 85 % Bariumoxyd besteht, wird erhalten durch Schmelzen einer Mischung von Bariumkarbonat und Kohle im elektrischen Ofen und Elektrolysieren der Schmelze, vorteilhaft unter Zusatz von Alkalisalzen, z. B. aus Zuckermelasse. Der Stickstoff wird aus der Luft aufgenommen. (Im Anspruch steht statt Cyanid Cyanamid im Widerspruch mit der Beschreibung.)

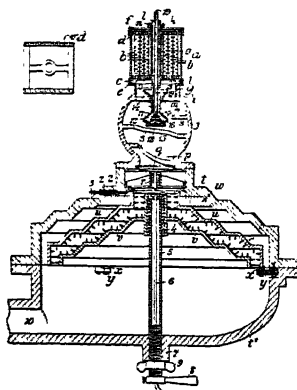



Fig. 275.

Nr. 889857. 2. Juni. **A. J. Petersson,** Alby, Schweden. Flammenbogenofen zur Behandlung von Gasen (Stickoxyde aus Luft).
Entspricht dem engl. Pat. 9164/1906.

Nr. 892378. 30. Juni. **Dan Martini,** London. Herstellung einer explosiven Gasmischung aus Rohpetroleum. Das

Rohpetroleum wird fein zerstäubt, mit ozonisierter oder „ionisierter“ Luft gemischt und die Mischung weiter mit elektrischen Funkenentladungen behandelt. In der Figur ist oben a der Ozonisator, l das Petroleumrohr, j eine Mischkammer und t ein Gehäuse, das die Elektroden u und v für die Ionisierung der Mischung enthält (Fig. 275).

Nr. 894547. 28. Juli. **Ch. P. Steinmetz**, Schenectady, New-York, 1908 übertragen auf **General Electric Company**, New-York. Apparat zur Erzeugung von Stickoxyden aus Luft. Ein Dreiphasendynamo mittlerer Spannung speist einen einzigen Dreiphasentransformator, dessen einzelne Sekundärwicklungen für jede Phase in offene Abschnitte zerlegt sind, die miteinander durch zwei Lichtbogen für jeden Abschnitt geschlossen sind, so daß alle von einer Phase gespeisten Bogen in Serie liegen. Wenn diese Bogen unterbrochen werden, so werden die von der nächsten Stromphase gespeisten Bogen hergestellt, und diese werden wieder durch die von der dritten Phase gespeisten Bogen ersetzt.

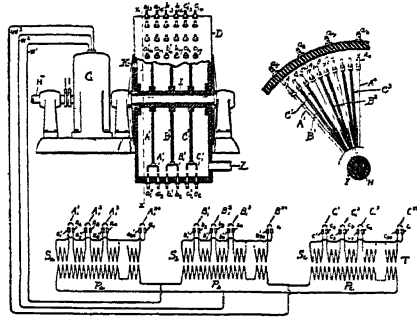



Fig. 276.

Die Dynamo G speist die primären Wicklungen $P_a P_b P_c$, durch die die drei unabhängigen Sekundärwicklungen $S_a S_b S_c$ induziert werden. Diese sind in 24 Abschnitte geteilt, deren Enden mit den Klemmen $a_1 a'_1$, $a_2 a'_2$ .... $a_{24} a'_{24}$ usw. verbunden sind. Von diesen Klemmen gehen Spitzen in das Innere der Trommel D, und je zwei Spitzen, z. B. a'_1 und a_2, werden zeitweise durch Bügel $A_1{}^1 A_1{}^2 A_1{}^3$ usw. überbrückt. Diese Bügel sitzen an drei Reihen von Armen $A^1 A^2 A^3 \ldots$, $B^1 B^2 B^3 \ldots$ und $C^1 C^2 C^3 \ldots$, die auf der verlängerten Dynamowelle H isoliert befestigt sind (Fig. 276).

Nr. 895405. 4. Aug. **W. L. Jones**, Stockton, Kalifornien. Vorrichtung zum Oxydieren von Mehl (mit Stickoxyden). In einer Kammer werden kurzgeschlossene Bunsenelemente (Zink in Schwefel-, Kohle in Salpetersäure) aufgestellt und durch die Kammer wird Luft geleitet, die dann in einer andern Kammer auf Mehl wirkt.

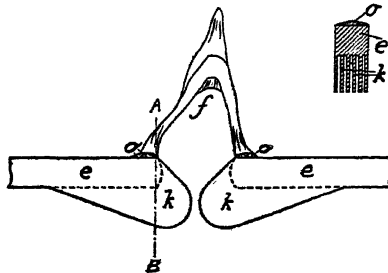



Fig. 277.

1908 Nr. 896144. 18. Aug. **Harry Pauling**, Gelsenkirchen, Deutschland, übertragen auf **Salpetersäure-Industrie-Gesellschaft, G. m. b. H.**, ebenda. Flammenbogenelektroden zur Gewinnung von Stickoxyden aus Luft. Die Elektroden sollen aus Leitern zweiter Klasse bestehen und dadurch erzeugt werden, daß man die Enden metallener Elektroden sich oxydieren und schmelzen läßt. Infolge der Kühlung des geschmolzenen Oxyds durch das Grundmetall (Eisen) wird die sonst auftretende Verdampfung des Leiters zweiter Klasse vermieden. — Die Elektroden *e* werden vorteilhaft mit Kühlrippen *k* versehen (Fig. 277).

4. Reduktionsverfahren.

(Reduction.)

1885 Nr. 319795. 9. Juni. **E. H. Cowles** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio, teilweise übertragen auf **E. Cowles** und **C. F. Mabey**, ebenda. Darstellung von Metallen (Zinkdestillation).

Entspricht dem britischen Patent 6994/1885 von Thompson und dem D. R. P. 34730 Kl 40. Diese Monogr. Bd. 24, S. 91.

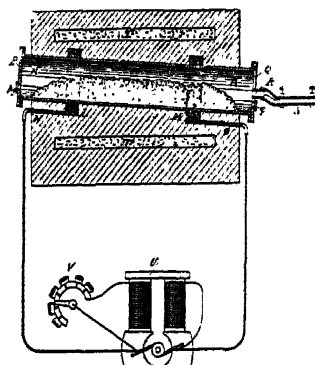
Nr. 324658. 18. Aug. **E. H.** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Herstellung von Legierungen. Das Erz des einen Metalls wird mit gebrochener oder gepulverter Kohle gemischt, in die Mischung werden Drähte oder Stäbe des anderen Metalles (oder einer Legierung) eingelegt und schließlich wird ein elektrischer Strom quer zu den Drähten oder Stäben durch die Mischung geleitet, so daß diese glühend wird.

Nr. 324659. 18. Aug. **E. H.** und **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Darstellung von Aluminium. Das Aluminiumerz wird mit Kohle und einem Metall gemischt und elektrisch erhitzt. Aus der entstehenden Legierung wird das Aluminium durch Amalgamation abgeschieden, ähnlich wie man Gold oder Silbererze mit Quecksilber scheidet. Als zweites Metall wird vorzugsweise Zink oder Mangan benutzt. Das Produkt wird zunächst gemahlen und gewaschen, um die Kohle zu entfernen, und dann amalgamiert, wobei Aluminium zurückbleibt.

1886 Nr. 335058. 26. Jan. **A. H. Cowles**, Cleveland, Ohio. Metallurgischer Ofen.

Entspricht dem engl. Pat. 1160/1886 von Thompson.

Fig. 278.

Nr. 335499. 2. Febr. **C. S. Bradley**, Yonkers, und **F. B. Crocker**, New-York, übertragen auf **The Cowles Electric Smelting and Aluminium Company**, Cleveland, Ohio. Schmelzen im Widerstandsofen. Das Erz wird mit einem Leiter wie Kohle gemischt und in eine

Retorte K gebracht, deren Wände leitend sind. Die Retortenwand wird dann zum Teile eines Stromkreises gemacht, so daß der Strom teils durch diese Wand, teils durch die Beschickung fließt. In dem Mauerwerk ist eine Isolierschicht T aus Asbest oder dergl. angebracht (Fig. 278).

1889 Nr. 403752. 21. Mai. **J. C. Hobbs**, Lockport, New-York. Futter für elektrische Öfen.

Entspricht dem engl. Pat. 11817/1888.

Nr. 417943. 24. Dez. **J. B. Readman**, Edinburgh, County of Mid-Lothian, Scotland. Darstellung von Phosphor.

Entspricht dem engl. Pat. 14962/1888.

1890 Nr. 430453. 17. Juni. **T. L. Willson**, Brooklyn, New-York. Lichtbogenofen zur Darstellung von Aluminium, Calcium, Bor, Silicium, Chrom, Titan, Eisen und Stahl.

Entspricht dem engl. Pat. 9361/1890.

1892 Nr. 486575. 22. Nov. **T. L. Willson**, Leaksville, North Carolina. Verfahren zur Reduktion von Oxyden (Tonerde). Das Metalloxyd wird mit einem Reduktionsmittel, z. B. Teer, getränkt, durch Hitze getrocknet und dann elektrisch erhitzt.

1893 Nr. 491394. 7. Febr. **T. L. Willson**, Brooklyn, New-York. Darstellung von Aluminium

Entspricht dem engl. Pat. 4757/1891.

Nr. 492377. 21. Febr. **T. L. Willson**, Leaksville, North Carolina. Lichtbogenofen.

Entspricht dem engl. Pat. 21701/1892.

1897 Nr. 575788. 26. Jan. **T. L. Willson**, New-York. Wechselstromofen.

Entspricht dem engl. Pat. 17063/1895.

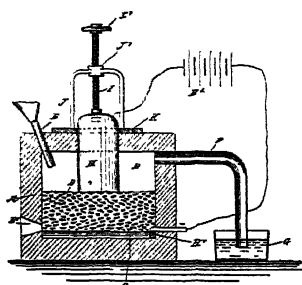



Fig. 279.

Nr. 577802. 23. Febr. **G. M. Westman**, New-York. Behandlung von Arsenerzen. Das Erz wird zwischen zwei Elektroden, von denen die untere aus einer Schicht Blei C besteht, erhitzt. Hierbei gehen die wertvollen Metalle in das Blei, das Arsen destilliert ab und geschmolzenes Schwefeleisen wird als Schlacke abgestochen. Die Figur, in der H die bewegliche obere Elektrode bildet, erklärt sich von selbst (Fig. 279).

Nr. 589415. 7. Sept. **G. de Chalmot**, Leaksville, N.-C., übertragen auf **The Willson Laboratory Company**, New-York. Darstellung von Silicium und Legierungen desselben. Kiesel-

säure oder ein Silikat und ein Metalloxyd oder ein Salz werden mit Kohle im elektrischen Ofen erhitzt, wobei nur ein kleiner Lichtbogen unterhalten, aber eine hohe Stromstärke angewendet wird. Hierbei entsteht eine Legierung von Silicium mit einem Silicid wie $CaSi_2$, $FeSi_2$ oder $MnSi_2$. Durch Kochen mit Säuren, Behandeln mit Flußsäure und Waschen kann man die Silicide auflösen, worauf kristallinisches Silicium zurückbleibt.

Nr. 590673. 28. Sept. **F. H. Soden**, Chicago, Ill. Elektrisches Aufbereiten von Erzen. 1897

Entspricht dem engl. Pat. 22203/1897 von O. Imray (S. Bergmann).

Nr. 602747. 19. April. **C. K. Harding**, Chicago, Ill. Darstellung von Phosphor. Natürliches Phosphat wir zunächst mit Schwefelsäure aufgeschlossen. Die vom Gips abfiltrierte Phosphorsäure wird zum Sirup eingedampft und im Flammofen mit Kohle erhitzt und geröstet. Man erhält Phosphortrioxyd, das im elektrischen Ofen mit Kohle gemischt zu Phosphor reduziert wird. Der Ofen besteht aus Kohleplatten, abgesehen vom Boden, der aus Kieselsäure gemacht wird. Durch den Boden *E* wird die hohle zweite Elektrode *H* eingeführt, durch die ein Kohlenwasserstoff eingeleitet wird. Dieser soll sich im Ofen in Wasserstoff und Kohle zersetzen, und der Wasserstoff soll die Elektrode schützen (Fig. 280). 1898

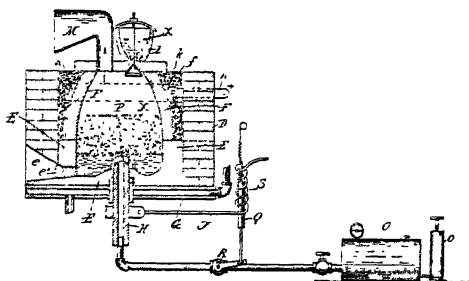



Fig. 280.

Nr. 614927. 29. Nov. **G. D. Burton**, Boston, Mass. Röst- und Schmelzofen.

Entspricht dem engl. Pat. 15472/1897.

Nr. 624041. 2. Mai. **C. B. Jacobs**, East Orange, New-Jersey, übertragen auf **The Ampere Electro-Chemical Company**, ebenda. Darstellung von Bariumoxyd. Schwerspat wird durch Erhitzen mit Kohle in ein Gemisch von Schwefelbarium und Bariumsulfat verwandelt. Dieses wird im elektrischen Ofen weitererhitzt, wobei folgende Reaktion eintritt: $3\,BaSO_4 + BaS = 4\,BaO + 4\,SO_2$. 1899

Nr. 626635. 6. Juni. **G. Schwahn**, St. Louis, Missouri. Darstellung von Aluminium. Eine Aluminiumverbindung wird verdampft und der Dampf in eine Kammer geleitet, in der Kohle zum heftigen Glühen erhitzt wird. Zugleich wird in die Kammer ein reduzierendes Gas (Kohlenoxyd) geleitet. Die Reaktion wird durch

Anwendung eines wasserentziehenden gasförmigen Flußmittels befördert, wofür als Beispiele Chlor und Fluor genannt werden. Die Verbindungen, von denen der Erfinder ausgeht, sollen entweder reine Tonerde oder Aluminiumfluorid oder -chlorid sein. Tonerde muß elektrisch verdampft werden.

1900 Nr. 648119. 24. April. **E. Vielhomme**, Froges (Frankreich). Darstellung von reichem Ferrochrom. Chromeisenstein wird im elektrischen Ofen bei Gegenwart eines Flußmittels und von gepulvertem Koks so hoch erhitzt, daß das Erz reduziert und geschmolzen und der größte Teil des Eisens verflüchtigt wird.

Nr. 648439. 1. Mai. **A. J. Rossi**, New-York, teilweise übertragen auf **J. Macnaughton**, ebenda. Darstellung von Titaneisenlegierungen. In einem Tiegel wird Aluminium und hierauf Eisen geschmolzen. Sodann wird Titansäure, z. B. in Form von Rutil oder titanhaltigem Eisenerz, in den Tiegel gebracht und die Temperatur bis zur Reduktion der Titansäure gesteigert.

Nr. 648463. 1. Mai. **R. I. Knaur**, Wien, **H. W. Buck**, Schenectady, New-York, und **C. B. Jacobs**, East Orange, New-Jersey. Abscheidung von Silicium. Kieselsäure oder Ton wird in einem Strom von Wasserstoff oder Wassergas zum Glühen erhitzt, vorteilhaft mit Hilfe des Lichtbogens und durch Strahlung. Es bildet sich Siliciumwasserstoff, der als Gas entweicht, und wenn von Ton ausgegangen wurde, so bleibt ein Silikat Al_2SiO_5 zurück, das als Schleifmittel benutzt werden kann. Aus dem Siliciumwasserstoff kann Silicium gewonnen werden.

Nr. 651718. 12. Juni. **H. Leleux**, Paris, übertragen auf **La Compagnie Electro-Métallurgique des Procédés Gin et Leleux**, ebenda. Extraktion von Nickel-, Kobalt-, Silber-, Blei- und Kupfererzen. Das Erz wird im elektrischen Ofen mit Elektroden aus einem Metall erhitzt, das ihm Schwefel, Arsen und Antimon freiwillig entzieht, nachdem die Reaktionstemperatur erreicht ist. Nach dem Verfahren kann z. B. silberhaltiger Bleiglanz verarbeitet werden. Die wirksame Elektrode *a* besteht aus Eisen, während die Bodenelektrode *c* aus dem darzustellenden Metall, oder wenn dieses von Kohle nicht angegriffen wird, aus Kohle bestehen kann (Fig. 281).

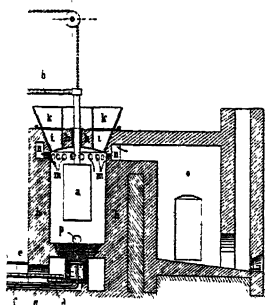
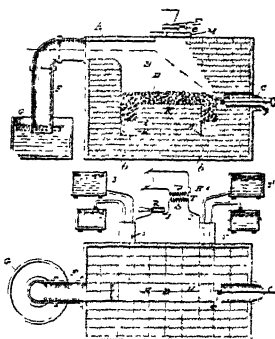



Fig. 281.

Nr. 658412. 25. Sept. **G. M. Westman**, New-York, übertragen auf **The Arsenical Gold Reduction Company**, Newark, N.-Y. Be-

handlung arsenhaltiger Erze. Das Erz wird im wesentlichen nach Patent 577802 (s. oben) behandelt, d. h. es wird auf einer Schicht von flüssigem Blei elektrisch erhitzt, der Ofen weist aber verschiedene Verbesserungen auf. Die kupfernen Elektroden *b b′*, die mit Wasser gekühlt werden, sind durch das Erz *D* kurzgeschlossen. Das auf den Kupferelektroden schwimmende Blei $l\,l_1$ wird durch die Kühlung am Verdampfen gehindert und nimmt die herabsinkenden Edelmetalle auf. Vorteilhaft läßt sich sogenanntes Mispickelerz verarbeiten (Fig. 282).

Fig. 282.

Nr. 662548. 27. Nov. **B. Scheid,** Frankfurt a. M. Darstellung von Silicium.

Entspricht dem D. R. P. 108817, Kl. 12 Diese Monogr. Bd. 24, S. 166.

1901

Nr. 673761. 7. Mai. **A. H. Cowles,** Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Company,** Illinois. Darstellung von Natrium und Aluminium aus Natriumaluminat.

Entspricht dem engl. Pat. 9676/1901 der British Aluminium Co.

Nr. 676577. 18. Juni. **A. H. Cowles,** Cleveland, Ohio, übertragen auf **The Electric Smelting and Aluminium Company,** ebenda. Darstellung von Legierungen des Natriums und des Aluminiums aus Natriumaluminat. Nach Patent 673761 (s. vorstehend) wird aus Natriumaluminat durch Destillation mit Kohle Natrium und Aluminium gewonnen. Durch Zusatz von Verbindungen eines zweiten flüchtigen oder eines zweiten nicht flüchtigen Metalls kann man Legierungen des Natriums oder des Aluminiums erhalten, z. B. Legierungen von Natrium und Zink. Bei Gegenwart von Kalkverbindungen erhält man Calciumcarbid im Rückstand.

Nr. 677207. 25. Juni. **C. M. Hall,** Niagara Falls, New-York. Reinigung von Bauxit. Der unreine Bauxit wird gegebenenfalls unter Zusatz eines Schwermetalls (Eisen) geschmolzen, die Verunreinigungen, vorzugsweise Eisen und Kieselsäure, werden in Form von Ferrosilicium abgeschieden und der gereinigte Bauxit wird von der Legierung getrennt.

Nr. 677208. 25. Juni. **C. M. Hall,** Niagara Falls, New-York. Reinigung von Bauxit. Das Erz wird mit fein verteiltem Aluminium geschmolzen, gegebenenfalls unter Zusatz eines Schwermetalls.

1901 Nr. 681367. 27. Aug. **H. A. Irvine,** Niagara Falls, New-York. Widerstandsofen zur Darstellung von Zink, Natrium, Kupfer oder Phosphor.

Entspricht dem engl. Pat. 13032/1901.

Nr. 685043. 22. Okt. **W. T. Gibbs,** Buckingham, Canada. Widerstands-Strahlungsofen.

Entspricht dem engl. Pat. 8419/1898 der Electric Reduction Co.

1902 Nr. 693482. 18. Febr. **E. G. Acheson,** Buffalo, New-York. Reduktion von Erzen (Kieselsäure). Das Erz wird mit Graphit in dem für die Reduktion notwendigen theoretischen Verhältnis derart gemischt, daß die Erzteilchen mit Graphit überzogen werden, und hierauf wird ein elektrischer Strom durch die Masse geleitet.

Nr. 702117. 10. Juni. **E. R. Taylor,** Penn Yan, New-York. Verfahren zur Herstellung von Chemikalien, besonders Schwefelkohlenstoff.

Entspricht dem engl. Pat. 25182/1901 von Brewer.

Nr. 705727. 29. Juli. **F. C. Weber,** Chicago, Ill. Reduktion von Oxyden (Chrom, Wolfram, Uran usw.). Als Reduktionsmittel dient Aluminium, was an sich bekannt ist. Von Wichtigkeit ist aber, daß die Stoffe völlig trocken sind, da sonst Explosionen eintreten können. Das Oxyd wird mit Aluminium gemischt in einen Tiegel gebracht und in diesem zunächst durch eine elektrisch erhitzte Schlange aus Aluminiumdraht getrocknet, sodann durch einen anderen stromdurchflossenen Aluminiumdraht entzündet.

Nr. 706553. **C. M. Hall,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von reiner Tonerde.

Entspricht dem engl. Pat. 2260/1902.

Nr. 712925. 4. Nov. **G. Gin,** Paris. Darstellung von Ferrosilicium und Spiegeleisen aus der Kieselschlacke der Bessemer- oder Martinöfen. Die Schlacke wird gepulvert und im elektrischen Ofen mit soviel Kohle erhitzt, daß ein Atom einem Atom Sauerstoff in der Schlacke entspricht.

1903 Nr. 718891. 20. Jan. **E. G. Acheson,** Niagara Falls, New-York. Verfahren zum Reduzieren von Metallverbindungen (Tonerde, Kieselsäure, Kalk). Die zu reduzierenden Verbindungen werden mit Hilfe elektrisch glühender Kohle erhitzt, die durch einen Überzug von schwer angreifbarem Carbid an der Verunreinigung der Produkte gehindert wird. Dieser Carbidüberzug kann vorher fertig gebildet sein, oder erst während des Prozesses selbst z. B. aus Sand und Kohle gebildet werden.

Entspricht teilweise dem D.R.P. 159282, 21h, s. diese Monogr. Bd. 24, S. 219.

Nr. 725520. 14. April. **F. C. Weber,** Chicago, Ill. Reduktion von Metalloxyden mit Aluminium. Das Verfahren gleicht im wesentlichen dem oben beschriebenen nach Patent 705727. Das Trocknen der Mischung wird hier nicht durch elektrisch geheizte Drähte, sondern durch eine Dampfschlange bewirkt, die eine Temperatur von 250° F. erzeugt. Die Mischung befindet sich in einem doppelwandigen Kasten, dessen Wände mit Asbest ausgefüllt sind. Der Erfinder beschreibt die Herstellung wohldefinierter chemischer Verbindungen, wie Eisenwolframbor Fe_6WB_4, Eisentitanbor $Fe_6Ti_3B_6$, Eisenmolybdänbor $Fe_{12}Mo_3B_6$. 1903

Nr. 728528. 19. Mai. **F. C. Weber,** Chicago, Ill. Darstellung von kristallinischem Carborundum und amorpher Tonerde aus Ton. Zunächst wird in einem Flammofen das freie und das chemisch gebundene Wasser ausgetrieben und dadurch ein Klinker erzeugt. Dieser wird gemahlen, mit der berechneten Menge Koks vermischt und in einem elektrischen Lichtbogen erhitzt. Es entsteht ein Gemisch von Aluminium- und Siliciumcarbid, von denen das erstere durch Waschen mit Wasser in Methan und Tonerdehydrat zerlegt wird.

Nr. 730746. 9. Juni. **M. R. Conley,** Brooklyn, New-York, übertragen auf **Electric Furnace Company,** New-York. Stahlofen.

Entspricht dem engl. Pat. 7660/1902 von Lake (Electric Furnace Co.).

Nr. 732410. 30. Juni. **C. H. Homan,** Christiania. Darstellung von Silicium oder Ferrosilicium aus Ton. Ein Aluminiumsilikat, z. B. gewöhnlicher Ton, wird mit einem Reduktionsmittel (Aluminium) gemischt, das ausreicht, die Kieselsäure und basische Verunreinigungen, z. B. Eisen, zu reduzieren. Man kann in verschiedenen Stufen des Prozesses entweder reines Silicium oder Ferrosilicium abstechen.

Nr. 736611. 18. Aug. **C. G. P. de Laval,** Stockholm. Gewinnung von Zink aus seinen Erzen.

Entspricht dem engl. Pat. 23756/1902 von Howarth (Trollhättans Elektriska Kraftaktiebolag).

Nr. 742316. 27. Okt. **H. Harmet,** Etienne (Frankreich). Gewinnung von Eisen und Stahl. Der Prozeß zerfällt in drei Stufen: Zunächst werden die Erze in Gegenwart der heißen Gase, die aus der zweiten Stufe stammen, geschmolzen. Hierauf wird in einem elektrischen Ofen mit Kohle reduziert, indem das Erz geschmolzen durch eine Säule von glühender Kohle läuft, und endlich wird das Rohmetall in einem dritten Ofen, der ebenfalls elektrisch geheizt wird, raffiniert. Die für das Verfahren verwendete Anlage

ist bereits in dem Kapitel „Elektrische Öfen" beschrieben und abgebildet (s. Seite 45).

1903 Nr. 742830. 3. Nov. **O. W. Brown**, Bloomington, und **W. F. Oesterle**, Marion (Indien). Darstellung von Zink neben Carbiden. Das Zinkerz wird mit Kohle und einem Metalloxyd, dessen Metall mehr Verwandtschaft zur Kohle als zum Zink hat, gemischt und im elektrischen Ofen erhitzt. Beispielsweise wird Zinkblende mit Kalk und Kohle geschmolzen, so daß Zink und Calciumcarbid entstehen. Der Schwefel wird in Form von Schwefelkohlenstoff gewonnen. Der ganze Vorgang kann durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

$$2\,ZnS + 2\,CaCO_3 + 7\,C = 2\,Zn + 2\,CaC_2 + CS_2 + 2\,CO + 2\,CO_2.$$

Nr. 745122. 24. Nov. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New York. Reduktionsofen (Darstellung von Aluminium oder Silicium). Entspricht dem engl. Pat. 23964/1903.

Nr. 746797. 15. Dez. **P. Danckwardt**, Deadwood, South Dakota Scheidung von Metallen aus sulfidischen und Arsenerzen. Die Erze werden unter Luftabschluß mit einer solchen Menge Carbid erhitzt, daß die wertvollen Metalle zu Metall reduziert werden, das Schwefeleisen aber unreduziert bleibt. An Stelle von Carbiden kann man carbidbildende Gemische anwenden. Nach dem Verfahren kann z. B. eisen- und bleihaltiger Kupferstein, der außerdem Gold und Silber führt, behandelt werden. Der Vorgang entspricht der Gleichung

$$2\,CaCO_3 + 2\,C + CuS + PbS + FeS = Cu + Pb + 2\,CaS + FeS + 2\,CO + 2\,CO_2.$$

Der Ofen ist ein Lichtbogenofen mit wassergekühlten Wänden.

Nr. 746798. 15. Dez. **P. Danckwardt**, Deadwood, South Dakota. Gewinnung von Zink aus sulfidischen Erzen. Das Erz wird mit einem Alkalisalz, einem Carbid oder einem carbidbildenden Gemisch und den nötigen Flußmitteln unter einer starken Decke von Kohle elektrisch erhitzt. Die Zinkdämpfe werden verdichtet und der Rest der Beschickung wird in geschmolzenem Zustand abgestochen. Die Schmelze trennt sich in Metall und eine Schlacke, die Schwefelalkali und Schwefelcalcium enthält. Diese werden in Wasser gelöst, und die Lösung wird durch Kohlensäure in Alkalicarbonat und Schwefelwasserstoff zerlegt, aus dem der Schwefel gewonnen wird.

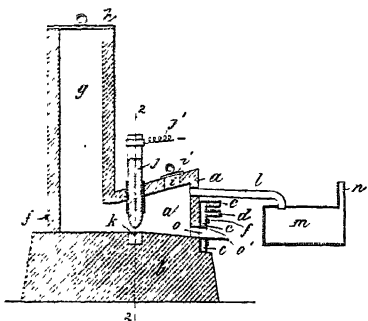



Fig. 283.

Der Ofen besteht aus einem Beschickungsschacht g und einer Retorte a mit den Elektroden j und k. Das Zink destilliert durch

ein Rohr *l* in das Bassin *m* ab, während die Schmelze durch *o* abgelassen wird (Fig. 283).

Nr. 753875. 8. März. **G. Gin**, Paris. Darstellung von Eisenlegierungen neben Alkalioxyden. Alkalisulfat oder Schwerspat wird mit Kieselsäure und Kohle gemischt und in einem elektrischen Ofen erhitzt, wobei ein Alkalisilikat entsteht und schweflige Säure entweicht. Dieses Alkalisilikat wird in einem zweiten Ofen mit Eisenoxyd und Kohle erhitzt, wodurch Ferrosilicium und Alkalioxyd entstehen. Das Oxyd kann in Form von Schlacke oder durch Sublimation gewonnen werden. 1904

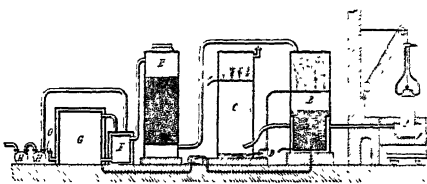



Fig. 284.

In der Figur ist *A* der elektrische Reduktionsofen, während die übrigen Gefäße zur Umwandlung der schwefligen Säure in Schwefelsäure dienen (Fig. 284).

Nr. 760554. 24. Mai. **M. Onda**, Nagoya (Japan). Darstellung von Schwefelaluminium neben Aluminiumlegierungen. Ein Gemisch von 100 Teilen wasserfreiem Bauxit, 40 Teilen Holzkohle und 127,5 Teilen Schwefeleisen wird im elektrischen Ofen geschmolzen. Es entsteht Eisen und Schwefelaluminium, während Schwefelsilicium und Kohlenoxyd entweichen. Die Gegenwart von Eisen erleichtert die Reduktion der Tonerde durch Kohle, und es bildet sich eine reiche Legierung von Eisen und Aluminium.

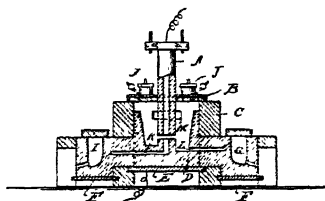



Fig. 285.

Der Ofen besteht aus einer Sohle *D* von Kohle mit Kanälen *L* und *K*, durch welche das Metall einerseits und das Sulfid andererseits in die Tiegel *G* und *I* abfließen. Die zweite Elektrode wird von dem Kohlerohr *M* gebildet (Fig. 285).

Nr. 775031. 15. Nov. **W. S. Franklin**, South Bethlehem, Pennsylvania, teilweise übertragen auf **F. Conlin**, Bethlehem, Pennsylvania. Verfahren zum Schmelzen von Erzen oder Glasmasse. Der Erfinder benutzt einen Lichtbogenofen, will aber die Heizzone vergrößern, indem er die obere Elektrode in Schlacke oder einen Glasfluß tauchen läßt. Der Ofen hat die Form einer mit der Spitze nach oben gerichteten Birne, durch deren verengte Öffnung die obere Elektrode eintaucht. Die Beschickung wird durch den engen Zwischenraum zwischen Elektrode und Ofenwand zugeführt, was durch Auf-

und Abbewegen der mit Zähnen besetzten Elektrode erleichtert wird, und wird hierbei bereits vorgewärmt. Der Ofen selbst ist in dem Kapitel „Elektrische Öfen“ schon beschrieben und abgebildet (siehe Seite 37).

1905 Nr. 780651. 24. Jan. **J. M. A. Gérard**, Paris, übertragen auf **Syndicat de l'acier Gérard**, ebenda. Darstellung von Eisen und Stahl.

Entspricht dem engl. Pat. 26470/1901 und dem D. R. P. 147326 Kl. 18a. Dies. Monogr. S. 96.

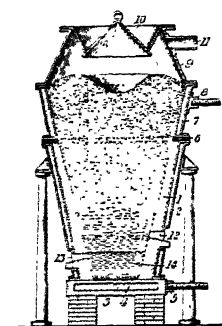



Fig. 286.

Nr. 782922. 21. Febr. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Union Carbide Company**, ebenda. Darstellung von Calciumcarbid. Das leitende Carbidbildungsgemisch wird zwischen wassergekühlte Metallelektroden gebracht und durch die Stromwärme geschmolzen. Die Beschickung bildet vorteilhaft eine nach unten zu verjüngte senkrechte Säule. Die untere Elektrode wird durch geschmolzenes Eisen gebildet, das dem Carbid das Silicium entzieht und dadurch in Ferrosilicium übergeht (Fig. 286).

Nr. 784885. 14. März. **E. L. Priest**, Oakland (Kalifornien). Reduktion des Metalls aus Erzen. Das Erz wird zerkleinert mit einem Bindemittel angemacht und zu einem festen Körper geformt. Dieser wird dann mit einem elektrischen Leiter z. B. in Form

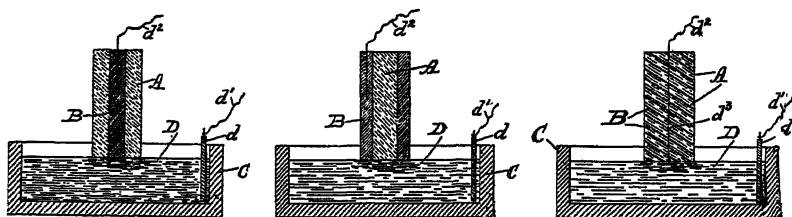



Fig. 287.

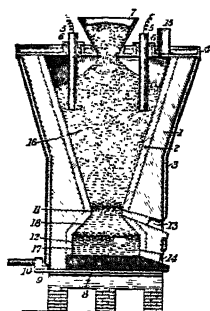



Fig. 288.

eines Kohlerohrs oder -kernes verbunden, wie es in den Figuren dargestellt ist, in denen *A* das Erz und *B* den Leiter bedeutet. Dieser Körper wird in Berührung mit einer flüssigen Elektrode *D* gebracht, die z. B. aus angesäuertem Wasser bestehen kann (Fig. 287).

Nr. 790389. 23. Mai. **E. L. Priest**, Oakland (Kalifornien). Reduktion schwerzersetzbarer Oxyde (Kieselsäure und Tonerde). Oxyde, deren Grundelement ungefähr bei der Reduktions-

temperatur flüchtig ist, werden in der Weise reduziert, daß das Produkt nur ganz kurze Zeit der maximalen Temperatur ausgesetzt ist und sich sofort aus der Charge abscheiden kann, um nicht einen Überschuß von Kohle aufzunehmen. Dieser Zweck wird z. B. durch den abgebildeten Widerstandsofen erzielt, der im unteren Teil zu einem engen Hals *11* zusammengezogen ist, aus welchem das reduzierte Produkt schnell in den Tiegel *12* gelangt (Fig. 288).

1905

Nr. 790390. 23. Mai. **E. L. Priest,** Oakland (Kalifornien). Darstellung von Silicium, Aluminium, Mangan usw. Das Verfahren beruht auf demselben Prinzip, wie das nach dem vorstehenden Patent. Die Figuren zeigen noch zwei andere Ofenformen (Fig. 289).

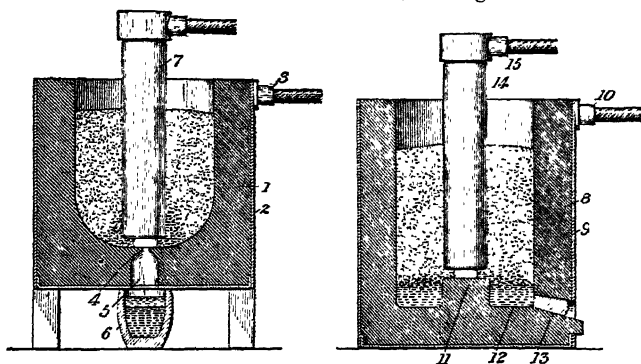



Fig. 289.

Nr. 790392. 23. Mai. **E. L. Priest,** Oakland (Kalifornien). Darstellung von kohlenstoffarmem Ferrochrom. Die Beschickung bildet den Widerstand in einem elektrischen Ofen und die Anordnung ist so getroffen, daß das reduzierte Metall sich schnell von der kohlehaltigen Beschickung trennen kann. Schlacke und Metall werden durch die Zapflöcher *11* und *12* getrennt abgelassen. Der Ofen enthält ein nichtleitendes Futter *2* aus Magnesit oder Siloxicon (Fig. 290).

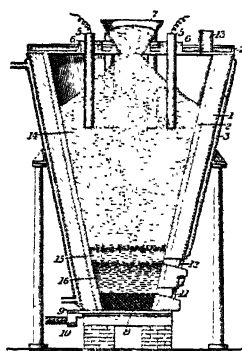



Fig. 290.

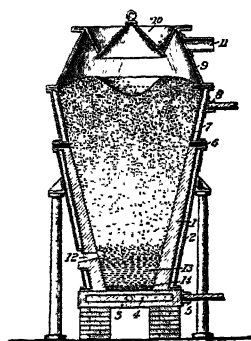



Fig. 291.

Nr. 790393. 23. Mai. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Verfahren zum Schmelzen und Reduzieren von Eisenerz, insbesondere zur Darstellung von Chromeisen. Um einen zu hohen Kohlegehalt der Legierung

zu vermeiden, verwendet der Erfinder anstatt der gewöhnlichen Kohleelektroden solche aus Eisen. Die eine Elektrode ist ein wassergekühlter Ring *7* am oberen Rande des trichterförmigen Schachtes *1*, die untere Elektrode eine wassergekühlte Platte *3*. Die Beschickung selbst dient als Heizwiderstand (Fig. 291).

1905 Nr. 790394. 23. Mai. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von Ferrosilicium, Ferrochrom und dergl. Eine Beschickung aus Erz und der berechneten Menge Kohle wird als Widerstand zwischen übereinanderliegende Elektroden geschaltet, von denen die untere teils aus festem, teils aus flüssigem Metall besteht. Die Beschickung wird durch einen Strom erhitzt, dessen Dichte nach unten hin zunimmt (Fig. 292).

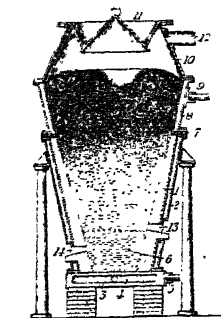
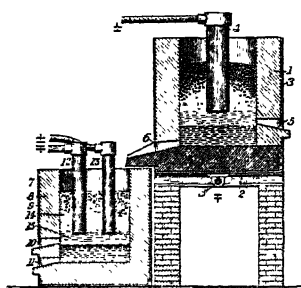



Fig. 292.

Nr. 790395. 23. Mai. **E. F. Price,** Niagara Falls,. New-York. Darstellung von Ferrochrom. Diese Legierung wird in zwei Stufen dargestellt. Zuerst erzeugt man die stark kohlenstoffhaltige Legierung durch Schmelzen einer kohlenstoffreichen Charge in einem elektrischen Ofen. Die Legierung wird abgestochen, erstarren gelassen und zerkleinert. Die Bruchstücke werden dann mit Kalk gemischt und in einem Widerstandsofen geschmolzen, wobei neben Calciumcarbid die reine Legierung entsteht.

Fig. 293.

Nr. 790396. 23. Mai. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung von kohlenstoffarmen Eisenlegierungen, besonders Ferrochrom. Die Beschickung wird in einem Lichtbogenofen mit einem großen Überschuß von Kohle erhitzt, um die Elektroden gegen Oxydation zu schützen. Das kohlenstoffreiche Produkt läßt man in einem zweiten Ofen über Kalk laufen und trennt die Legierung von dem entstehenden Calciumcarbid (Fig. 293).

Nr. 790397. 23. Mai. **E. F. Price,** Niagara Falls, New-York. Darstellung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen, besonders Ferrochrom. Das Verfahren zer-

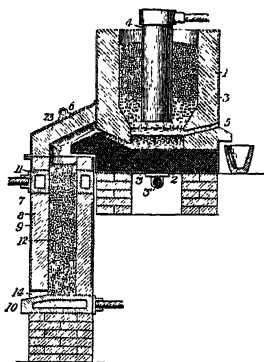



Fig. 294.

fällt in zwei Stufen: Zuerst wird in bekannter Weise eine kohlenstoffreiche Legierung erzeugt; diese wird in einem zweiten Ofen über Kalk laufen gelassen, wobei die Legierung selbst den Heizwiderstand bildet. Schließlich wird die Legierung von dem entstehenden Carbid getrennt (Fig. 294).

1905 Nr. 795517. 25. Juli. **E. D. Kendall**, Brooklyn, New-York, teilweise übertragen auf **E. N. Dickerson**, Stovall, North Carolina, und **E. R. Olcott**, New-York. Darstellung von Wolframstahl. Eine Mischung von Wolframerz, Zinkstaub und Eisen wird im elektrischen Ofen erhitzt. Die entweichenden Dämpfe von Zinkoxyd können aufgefangen und verwertet werden.

Nr. 802941. 24. Okt. **A. J. Rossi**, New-York, übertragen teilweise auf **J. MacNaughton**, Tahawus, New-York und teilweise auf **P. C. Peck**, New-York. Reduktion von Oxyden mittels Aluminium. Es wird ein Bad von geschmolzenem Aluminium hergestellt und das Metalloxyd hineingetaucht, während auf elektrischem Wege die erforderliche Temperatur aufrecht erhalten wird. (Vergl. die Patente 648439 und 700244 des Erfinders, wonach auf ähnliche Weise Legierungen gewonnen werden, siehe Seite 152.)

1906 Nr. 814050. 6. März. **W. McA. Johnson**, Jola (Kansas). Reduktion von Erzen, besonders Zinkerz. Nach dem Verfahren wird das Erz in einem Widerstandsofen erhitzt, die Wände des Ofens werden aber durch Zwischenschalten einer Beschickung von hochprozentigem Erz gegen den Angriff des niedrigprozentigen Erzes geschützt. In der Figur bedeutet *11* eine Schicht von Kieselsäure, feuerfestem Ton oder Bauxit. Über dieser Schicht erstreckt sich ein Kohlekern *12*, *12*, der zwischen den Kohleblöcken *5*, *5* und *6*, *6* liegt. Über der Schicht *11* wird nach oben gegen die Seitenwände des Ofens der Körper *13* aus hochprozentigem Erz, gemischt mit Koks von hohem Widerstand angebracht, und schließlich folgt die eigentliche Beschickung *14* aus armem Erz mit 50 bis 70 % Zinkoxyd (Fig. 295).

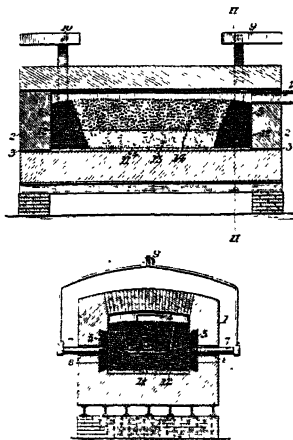



Fig. 295.

Nr. 815016. 13. März. **P. L. T. Héroult**, La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Metallurgique Française**, Froges, Isère (Frankreich). Schmelzen von Eisenerz. Das Verfahren beruht im Grunde darauf, daß der Kohlenstoff den Reduktionsofen nicht

als Kohlenoxyd, sondern als Kohlensäure verlassen soll. Die Kohle wird also in die untere Zone des Ofens eingeführt und das entwickelte reduzierende Gas streicht durch das oxydische Erz und reduziert dieses, bis es sein Reduktionsvermögen verloren hat, worauf es durch Einblasen von Luft verbrannnt wird. Der Ofen ist in einem früheren Kapitel beschrieben und abgebildet worden (siehe Seite 54).

1906 Nr. 818918. 24. April. **M. Ruthenburg**, Lockport, New-York. Darstellung von Eisen. Das Erz wird zunächst zwischen zwei Walzenelektroden *5* und *6* zu porösen Klümpchen *8* zusammengeschmolzen und gelangt dann in einen Schacht *10*, in welchem es durch Generatorgas erhitzt wird. Am Boden des Schachtes wird das Metall zwischen den Elektroden *60* und *61* vollends geschmolzen. Die Walzenelektroden *5*, *6* sind mit den Elektroden *60*, *61* in Serie geschaltet, und zwar brauchen die Walzen 100, die Elektroden *60, 61* dagegen nur 15 Volt. Das Generatorgas wird in den Retorten *20* erzeugt und streicht abwechselnd durch das Ziegelwerk *30* in den Schachtofen *10* und von da durch das Ziegelwerk *31*, oder umgekehrt (Fig. 296).

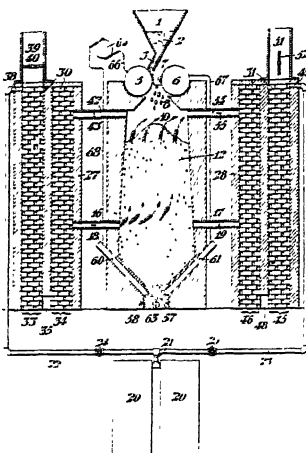
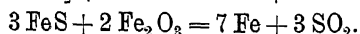
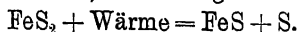



Fig. 296.

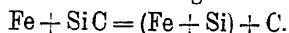
Nr. 822305. 5. Juni. **A. J. Rossi**, New-York, teilweise übertragen auf **J. M. Naughton**, Tahawus, New-York; **P. C. Peck**, New-York. Darstellung von Titanstahl. In einem elektrischen Ofen wird Gußeisen geschmolzen gehalten, und in das Bad wird eine berechnete Menge Titanoxyd gebracht, so daß der Kohlenstoff des Gußeisens verbrannt und das Titanoxyd reduziert wird.

Nr. 829907. 28. August. **C. S. Bradley**, New-York. Gewinnung von Eisen aus sulfidischen Erzen. Bekanntlich kann Blei und Kupfer durch Erhitzen der Sulfide mit den Oxyden erhalten werden, was bei Eisenerzen bisher unmöglich schien. Nach der Erfindung soll sulfidisches und oxydisches Eisenerz im elektrischen Ofen erhitzt werden, wobei folgende Reaktionen stattfinden.

$$FeS_2 + \text{Wärme} = FeS + S.$$

$$3\,FeS + 2\,Fe_2O_3 = 7\,Fe + 3\,SO_2.$$

Nr. 833427. 16. Okt. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Siliciumlegierungen. Wenn man Carborundum

und Eisen bei der gewöhnlichen Temperatur, bei der Stahl fabriziert wird, schmilzt, so löst das Eisen nur geringe Mengen Silicium auf. Nach der Erfindung wird das Silicium aber äußerst energisch beim Erhitzen im elektrischen Ofen aufgenommen. Das Carborundum zerfällt in Silicium, das sich mit Eisen legiert, und Kohle, die größtenteils als Graphit frei wird. Durch Erhitzen von 56 Teilen Eisen und 40 Teilen Carborundum erhält man z. B. ein Ferrosilicium mit 33 % Silicium nach der Gleichung.

$$Fe + SiC = (Fe + Si) + C.$$

Nr. 834644. 30. Okt. **F. T. Snyder**, Oak Park, Illinois. Verfahren zur Verarbeitung von Erzen mit flüchtigen Metallen (Zink). Das Erz wird mit Kohle gemischt und einer allmählich steigenden Hitze ausgesetzt, so daß zuerst das leichter reduzierte Metall, z. B. Blei, und erst später das flüchtige Metall abgeschieden wird. Hierdurch wird vermieden, daß bei der Destillation des Zinks Bleidämpfe mitgerissen werden. 1906

Zur Ausführung des Verfahrens dient ein Elektrodenofen mit abfallender Sohle *d*, in welchem die Beschickung von der tieferen Stelle her vorgeschoben wird. Dort befindet sich eine Grube *e*, mit geschmolzenem Blei gefüllt, das als die eine Elektrode dient. Die Gegenelektroden *f* tauchen an der seichtesten Stelle ein. Hierdurch wird erreicht, daß die Hitze in der Nähe der Elektroden *f* am stärksten ist.

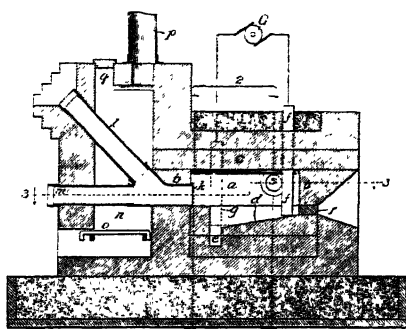



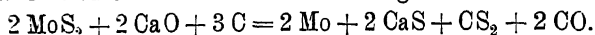
Fig. 297.

Das Erz wird durch ein Rohr *1* zugeführt und von Zeit zu Zeit mit einem, in dem Rohr *m* arbeitenden Stempel in dem Ofen vorwärts geschoben. Das Zink wird durch Kanäle *s* abgeführt (Fig. 297).

Nr. 834656. 30. Okt. **G. H. Benjamin**, New-York. Abscheidung von Metallen, besonders Eisen aus den Erzen. Das Erz wird einer allmählich steigenden Temperatur und der Wirkung der im Ofen entwickelten Gase ausgesetzt und dadurch teilweise reduziert. Sodann wird es der Wirkung eines Lichtbogens und zugleich gewisser Zuschläge ausgesetzt, und schließlich gefeint. Der für diese Zwecke verwendete Ofen ist bereits im Kapitel „Elektrische Öfen" beschrieben und abgebildet (siehe Seite 49 und 53).

Nr. 835052. 6. November. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia.

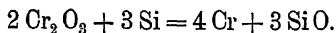
Darstellung von Molybdän. Dies Metall wird gewöhnlich durch Rösten von Molybdänit MoS_2 und Reduktion des Oxydes mit Kohle im elektrischen Ofen dargestellt. Das Metall ist aber dann mit niederen Oxyden verunreinigt und von pulvriger Form. Eine zweite, aber teuere Methode ist die Reduktion von Molybdänoxyd mit Aluminium. Der Erfinder reduziert Molybdänit mit Kalk und Kohle oder mit Calciumcarbid nach der Gleichung

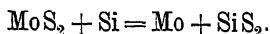
$$2\,MoS_2 + 2\,CaO + 3\,C = 2\,Mo + 2\,CaS + CS_2 + 2\,CO.$$

1907 Nr. 843777. 12. Febr. **E. R. Taylor**, Penn Yan, New-York. Metallurgisches Verfahren, besonders zur Darstellung flüchtiger Elemente. Nach dem Verfahren wird die Beschickung nahe dem Umfange des Ofens abwärts geführt und Teile der Beschickung werden durch einen den Schmelzraum umgebenden Körper der Beschickung in den zentralen Schmelzraum geführt. Der Ofen ist in dem Kapitel „Elektrische Öfen“ beschrieben und abgebildet (siehe Seite 62).

Nr. 847267. 12. März. **T. L. Willson**, Ottawa, Ontario, Canada. Darstellung von Siliciummetallen. Ein Gemisch von Schwefel- und Sauerstoffverbindungen des Nickels, Eisens und Siliciums wird unter Zuschlag von Nickelsäure und Flußspat mit Kalk und Kohle geschmolzen, so daß sämtlicher Schwefel und Sauerstoff gebunden werden und eine Legierung von Eisen, Nickel und Silicium entsteht. Diese wird zur Verbrennung des Siliciums verblasen.

Nr. 847300. 12. März. **T. L. Willson**, Ottawa, Ontario, Canada. Darstellung von Siliciumnickel oder Siliciumeisennickel. Eine Schwefelnickel enthaltende Charge wird mit einem basischen Zuschlag, Kieselsäure und Kohle elektrisch geschmolzen, wodurch Siliciumnickel und eine Schlacke von basischem Sulfid entstehen.

Nr. 854018. 21. Mai. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Reduktion von Metalloxyden (Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadium) und Legierung der Metalle mit Eisen oder Nickel. Eine Beschickung aus dem Metalloxyd und Silicium in solchem Verhältnis, daß der Sauerstoff durch das Silicium gebunden werden kann, wird elektrisch verschmolzen:

$$2\,Cr_2O_3 + 3\,Si = 4\,Cr + 3\,SiO.$$

Nr. 855157. 28. Mai. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York. Reduktion von Molybdän- und Vanadiumsulfid. Die Reduktion geschieht durch Schmelzen mit Silicium nach der Gleichung

$$MoS_2 + Si = Mo + SiS_2.$$

Nr. 855478. 4. Juni. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York. 1907
Darstellung von Ferrochrom und anderen Eisenlegierungen. Die Beschickung wird in einem Widerstandsofen erhitzt, so daß sich ein Körper aus dem Produkt anhäuft, von dem ein Teil innerhalb des Schmelzofens und ein anderer Teil in einem besonderen, von unten an den Ofen angeschlossenen Behälter sich befindet. Durch Verschieben dieses Behälters und Auswechslung gegen einen ebensolchen kann das Produkt entfernt werden. Der Ofen ist derselbe, der in vielen anderen Patentschriften des Erfinders vorkommt (siehe Seite 109, Fig. 216).

Nr. 856351. 11. Juni. **H. W. Lash**, Cleveland, Ohio. Reduktion von Eisenoxyd. Es wird eine innige Mischung von Eisenoxyd, fein verteiltem Gußeisen, Kohle und Flußmitteln hergestellt und in einer indifferenten Atmosphäre elektrisch geschmolzen.

Nr. 858325. 25. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Darstellung von Vanadium. Ein Vanadiumerz wird mit Silicium und Kohle oder mit Siliciumcarbid erhitzt.

Nr. 858327. 25. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Titancalcium. Geschützt ist eine Legierung von Titan und Calcium, ebenso eine Legierung dieser beiden Metalle mit Aluminium, Silicium, Eisen oder Kohle. Zur Darstellung wird ein Gemisch der Oxyde mit Kohle im elektrischen Ofen reduziert.

Nr. 858328. 25. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Reduktion von Schwefelvanadium. Die Reduktion geschieht mittels Silicium oder Ferrosilicium.

Nr. 858329. 25. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Reduktion von Vanadium-, Molybdän-, Titan- und Wolframoxyd. Die Oxyde werden zuerst mit Kohlenstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd oder einem Kohlenwasserstoff zum Teil und dann vollständig mittels Siliciumcarbid reduziert.

Nr. 858621. 2. Juli. **A. J. Peterson**, Alby (Schweden). Verfahren zur Reduktion von Erzen, insbesondere Eisenerz. Erz und Kohle werden allmählich so in einen elektrischen Ofen eingeführt, daß beide dauernd getrennte aufrechte Säulen bilden, die einander berühren. Die Kohlesäule wird durch eintauchende Elektroden stark erhitzt, und zugleich werden aus einem Regenerator

Gase durch den untern Teil der Beschickung hin und wieder zurückgeleitet.

In der Figur sind *1* und *3* die mit Erz beschickten Schächte, *2* der Kohlenschacht. *18*, *19* sind die Regenerierkammern, von denen

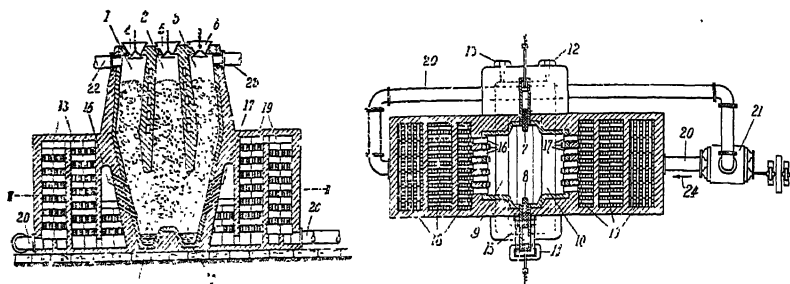



Fig. 298.

die Gase durch Kanäle *16*, *17* in die Beschickung geleitet werden. *7* und *8* sind die Elektroden, durch die der Strom der Kohlesäule zugeführt wird (Fig. 298).

1907 Nr. 858622. 2. Juli. **A. J. Peterson**, Alby (Schweden). Verfahren zur Reduktion von Erzen, insbesondere Eisenerz Das Verfahren gleicht den eben beschriebenen, nur wird der sich bildende Gasüberschuß in den Erzschichten verbrannt. Zu diesem Zweck sind in den Wänden, welche die einzelnen Schichten trennen,

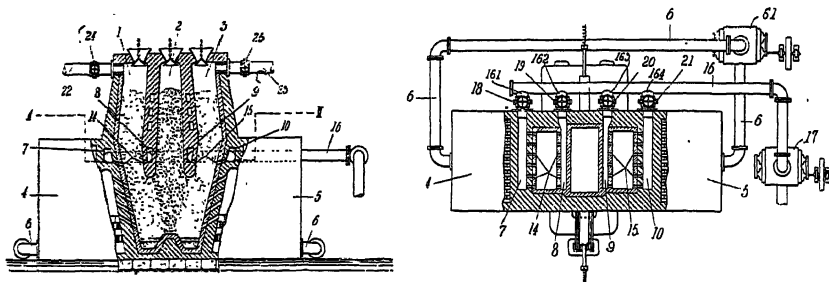



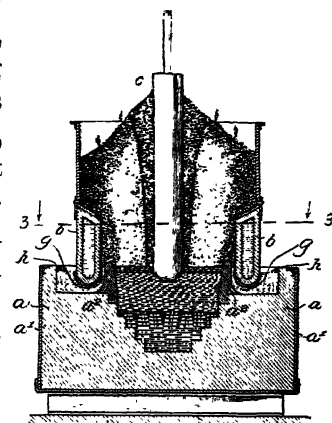
Fig. 299.

und in den Außenwänden Kanäle *7*, *8*, *9* und *10* vorgesehen, durch welche Luft eingeblasen werden kann. Damit die eingeblasene Luft an der Zirkulation nicht teilnimmt, wird die Verbrennung des Gasüberschusses so geleitet, daß sie abwechselnd in dem einen und in dem anderen Erzschacht stattfindet. Dies wird durch geeignete Stellung der Ventile *18* bis *21* erreicht. Die Stellung dieser Ventile ist zu ändern, sobald die Zirkulationsrichtung umgekehrt wird, in der Weise, daß die Ventile, die der Erzsäule hinter der Kohlensäule entsprechen, jedesmal geschlossen werden (Fig. 299).

Nr. 859086. 2. Juli. **G. C. Landis**, York, Pennsylvania, übertragen auf **American Phosphorus Company**, Camden, New-Jersey. Darstellung von Phosphor. Nach den Angaben der Patentschrift hat man früher eine pulverförmige Beschickung oder eine solche angewendet, die aus kleinen Klumpen und Pulver bestand. Dies hat den Nachteil, daß sehr viel Staub mitgerissen wird. Der Erfinder will deshalb die Phosphate, den Sand und den Koks getrennt mahlen, die Stoffe einzeln glühen, pulvern und mit einem Bindemittel zu Briketts formen.

Nr. 859132. 2. Juli. **F. T. Snyder**, Oak Park, Ill., übertragen auf **Electric Metals Company**, Chicago, Ill. Gewinnung flüchtiger Metalle (Zink). Bei der Darstellung von Zink durch elektrische Destillation hat man bisher das Metall meistens als Zinkstaub erhalten. Ein anderes Verfahren, das der Erfinder angemeldet hat, beruht darauf, daß die Oberfläche der Beschickung genügend kühl gehalten wird, um das Entweichen von Zinkdampf zu verhindern, und daß die Destillation des Metalls erst ausgeführt wird, nachdem das Kohlenoxyd entwichen ist. Dies Patent soll diesen letzteren Gedanken nochmals in breitester Form schützen.

Fig. 300.

Das Verfahren wird z. B. folgendermaßen ausgeführt: Das Erz wird bis zu einem Gehalt von 8 % Schwefel geröstet, mit Koks und Flußmitteln gemischt und um die Elektrode *c* aufgehäuft. Den anderen Pol bildet ein Bleisumpf am Boden des Ofens. Das Blei sinkt zu Boden, das Zink verdampft, wird aber durch die Wirkung des Kühlmantels *b* verdichtet und fließt zum Teil in die Sümpfe *h* ab. Ein Teil des Zinkdampfs wird in der Beschickung verdichtet, das Metall gelangt wieder in die Schmelzzone, wird wieder verdampft und so fort, bis ein sehr reiner Zinkdampf entsteht, der sich zu flüssigem Metall verdichtet (Fig. 300).

Nr. 859134. 2. Juli. **F. T. Snyder**, Oak Park, Ill., übertragen auf **Electric Metals Company**, Chicago, Ill. Darstellung von flüchtigen Metallen, besonders Zink. Das Erz wird mit Kohle und Flußmitteln gemischt und zunächst schwach erhitzt, bis alle nichtmetallischen Gase entwichen sind. Sodann wird die Hitze verstärkt, das Metall verflüchtigt und der Rückstand niedergeschmolzen.

Die Schmelze wird zuletzt zum Sieden erhitzt, um alles flüchtige Metall abzutreiben, und erst dann wird frische Beschickung zugegeben.

Der benutzte Ofen ist ein Induktionsofen, der schon im Kapitel „Elektrische Öfen“ beschrieben ist (siehe Seite 66, Fig. 131).

1907 Nr. 859135. 2. Juli. **F. T. Snyder,** Oak Park, Ill., übertragen auf **Electro Metals Company,** Chicago, Ill. Darstellung von flüchtigen Metallen, besonders Zink. Das Erz wird bei Luftabschluß mit Kohle und gasbildenden Stoffen erhitzt, so daß stark verdünnter Zinkdampf entsteht, der sich in Form von Zinkstaub verdichtet. Dieser wird in einen zweiten Ofen geleitet, in welchem das Zink nochmals verdampft wird, um dann in zusammenhängender Form verdichtet zu werden.

Auch der hierzu gehörige Ofen ist schon beschrieben (siehe Seite 66, Fig. 130).

Nr. 861280. 30. Juli. **P. L. T. Hèroult,** La Praz (Frankreich), übertragen auf **Société Electro-Metallurgique Française,** Froyes (Frankreich). Eisenschmelzofen. Der Erfinder benutzt einen gewöhnlichen Lichtbogenofen mit senkrechter oberer Elektrode. Zwischen dieser Elektrode und dem Metallsumpf auf dem Boden des Ofens bildet sich eine Säule aus Kohle, durch deren Poren das Metall

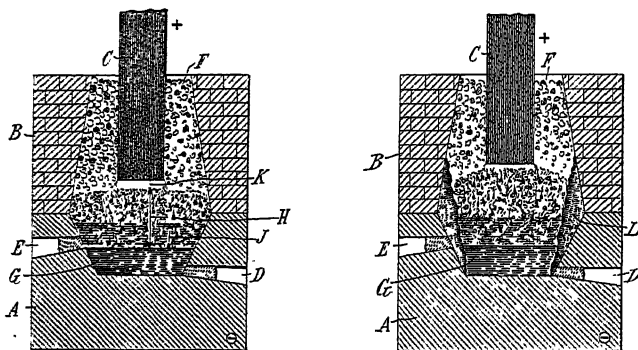



Fig. 301.

hindurchsickert. Je nach der Höhe dieser Kohlensäule geht die Reduktion mehr oder weniger weit, man hat es also z. B. in der Hand, ein Eisen mit kleinerem oder größerem Siliciumgehalt zu erzeugen, wenn man die Höhe der Kohlesäule beeinflussen kann. Dies geschieht durch einen Überschuß von Kalk, der ein an der Wand haftendes Futter L bildet und dadurch den Schacht verengt. Infolgedessen wird die Kohlesäule höher, der Widerstand größer und der Lichtbogen kleiner. Die erste Figur zeigt den Ofen ohne, die zweite mit Kalküberschuß (Fig. 301).

Nr. 866421. 17. Sept. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, 1907 übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Reduktion von Oxyden des Vanadiums, Molybdäns, Chroms, Titans und Wolframs. Die Reduktion geschieht in zwei Stufen, zuerst mit Kohle, Wasserstoff, Kohlenoxyd oder einem Kohlenwasserstoff, hierauf mit Silicium, Ferrosilicium oder Aluminium.

Nr. 866561. 17. Sept. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Darstellung von Legierungen des Eisens mit Chrom, Wolfram, Molybdän und Vanadium. Vanadiumoxyd wird mit Ferrosilicium in berechneter Menge vermischt und unter Zusatz von Kalk im elektrischen Ofen geschmolzen.

Nr. 869276. 29. Okt. **F. J. Tone**, Niagara Falls, New-York. Darstellung von Silicium. Bisher stellt man Silicium durch Reduktion von Kieselsäure mit Kohle dar; hierbei entführt das Kohlenoxyd bedeutende Mengen Silicium. Der Erfinder will deshalb eine Verbindung von Silicium, Sauerstoff und Kohle verwenden, die er mit der nötigen Menge Kieselsäure erhitzt.

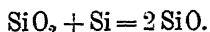
Nr. 875208. 31. Dez. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Central Trust Company of New-York.** Darstellung von Ferrovanadium. Eine Beschickung von Vanadiumoxyd, einer Quelle für Eisen, Kohle in möglichst kleiner Menge und einem basischen Flußmittel wird im elektrischen Ofen geschmolzen, und die Schlacke und die Legierung werden kontinuierlich abgestochen.

Nr. 875285. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von Silicium. Siliciumoxyd SiO wird mit Kohle erhitzt.

Nr. 875672. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von Silicium. Siliciumoxyd wird mit Siliciumcarbid im elektrischen Ofen erhitzt. Die Reaktion verläuft nach der Gleichung

$$SiO + SiC = 2\,Si + CO.$$

Nr. 875675. 31. Dez. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **G. Westinghouse**, Pittsburg, Pennsylvania. Darstellung von Siliciummonoxyd. Silicium wird mit Siliciumdioxyd in einer indifferenten Atmosphäre vorteilhaft in einem luftleeren Lichtbogenofen erhitzt:

$$SiO_2 + Si = 2\,SiO.$$

Nr. 882417. 17. März. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, 1908 übertragen auf **Trust Company**, New-York. Darstellung von Ferrosilicium. Eine aus einer Siliciumverbindung (Kieselsäure),

Kohlenstoff und einer Quelle für Eisen bestehende Mischung wird in einem Widerstandsofen geschmolzen. Der Ofen ist der von dem Erfinder so oft angewendete Trichter mit wassergekühlter Bodenplatte.

1908 Nr. 882418. 17. März. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Trust Company**, New-York. Darstellung von Ferromangansilicium. Das Verfahren ist dasselbe wie das nach Patent 882417 (s. vorstehend), nur daß noch eine Manganverbindung zugesetzt wird.

Nr. 882582. 24. März. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Trust Company**, New-York. Darstellung von Mangansilicium. Eine Mischung von Braunstein, Kieselsäure und Koks wird in derselben Weise wie bei dem Verfahren nach den Patenten 882417 und 882418 (s. vorstehend) behandelt.

Nr. 883594. 31. März. **E. Viel**, Rennes, Frankreich. Darstellung von Aluminium, Magnesium, Silicium, Chrom usw. Die Erze werden mit einem Reduktionsmittel gemischt und im ununterbrochenen Strome der Hitze eines auf sie gerichteten Lichtbogens ausgesetzt, worauf das reduzierte Metall sofort in eine Kühlzone gelangt, ehe es den Ofen verläßt. Der zur Ausführung des Verfahrens verwendete Ofen, in welchem ein Magnet den Lichtbogen auf die Beschickung richtet, ist schon im Kapitel „Elektrische Öfen" beschrieben und abgebildet (siehe Seite 82).

Nr. 886858. 5. Mai. **E. F. Price**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, Chicago, Ill. Darstellung kohlenstoffarmer Eisenlegierungen. Zuerst wird eine kohlenstoffreiche Legierung durch Schmelzen des Eisens mit Kohle und einem Eisen liefernden Material hergestellt. Sodann wird diese Legierung in einem kohlenstoffreichen Induktionsofen hoch erhitzt und wie Stahl in der Bessemerbirne mit Luft oxydiert. Bei der Temperatur des elektrischen Ofens soll der Kohlenstoff leichter als das Metall oxydiert werden.

Nr. 891898. 30. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Darstellung kohlenstoffarmer Metalle und Legierungen (des Eisens). Es wird zuerst eine kohlenstoffarme und siliciumreiche Legierung durch Erhitzen der Oxyde mit kieseligem Material und Kohle hergestellt, und diese wird mit weiteren Mengen Oxyd geschmolzen. Der zweite Ofen muß natürlich frei von Kohle sein.

Nr. 892211. 30. Juni. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West Virginia. Darstellung kohlenstoffarmer Legierungen des Eisens. Das Erz

wird mit einem Reduktionsmittel in einem Elektrodenofen geschmolzen, dessen eine oder sämtliche Elektroden aus Eisen bestehen. Die Eisenelektroden werden zweckmäßig durch Wassermäntel nach Patent 855441 (s. d. im Kapitel „Elektrische Öfen“) gekühlt, um das Abschmelzen zu regulieren.

Nr. 892212. 30. Juni. 1908. **F. M. Becket**, Niagara Falls, New-York, übertragen auf **Electro-Metallurgical Company**, West-Virginia. Verfahren des Arbeitens mit elektrischen Öfen. Darstellung von Eisenlegierungen. Durch geeignete Wahl der Stromdichte und des Schmelzpunktes der Schlacke wird bewirkt, daß das Bad mit einer erstarrten Kruste bedeckt bleibt, in der nur die nötigen Öffnungen für die Elektroden und die Zuführung der Beschickung gelassen werden. Die Öffnungen können von Hand oder besser durch passende Wahl der Stromstärke erzeugt werden. In der Figur ist *1* ein metallenes Gefäß, *2* ein Wasserkühlmantel, *4* eine erstarrte Kruste an der Gefäßwand, *5* der Boden aus Magnesia, *11* das geschmolzene Bad oder die Schlacke, *12* das ausgeschmolzene Metall, *13* die erstarrte Kruste an der Oberfläche der Schmelze. *9* und *10* sind die Elektroden, und *14* die für diese ausgesparten Löcher (Fig. 302).

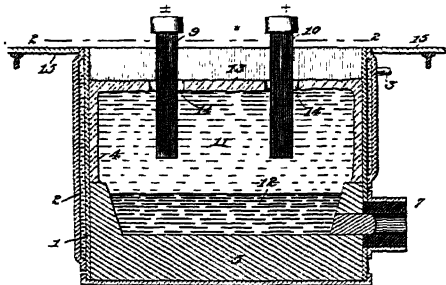
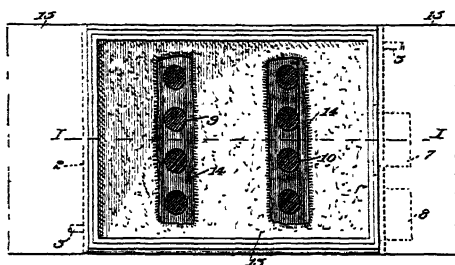



Fig. 302.

Nr. 895196. 4. Aug. **J. H. Reid,** Cornwall, Ontario, Canada, teilweise übertragen auf **St. L. Tingley,** Ottawa, Canada. Behandlung komplexer Erze. Die Erze fallen durch eine Reihe von senkrecht untereinander angeordneten Lichtbogen, die jeder für sich in Kammern eingeschlossen sind, und werden dabei allmählich immer stärker erhitzt. Zugleich können sie

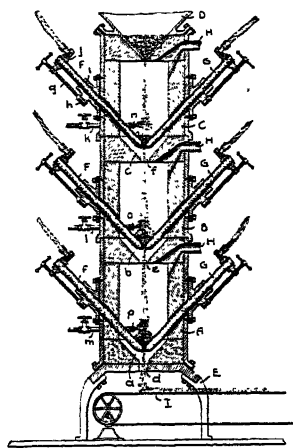



Fig. 303.

in den einzelnen Kammern mit gasförmigen oder anderen Reagentien oder Flußmitteln behandelt werden. Die flüchtigsten Metalle destillieren zuerst ab und werden wie die weniger flüchtigen durch die Kanäle *H* abgeleitet. Jeder Lichtbogen ist einzeln regulierbar. Zuletzt fällt der Rückstand auf ein Transporttuch *I*. Die Zusätze werden durch Düsen *n*, *o*, *p* eingeblasen (Fig. 303).

1908 Nr. 896245. 18. Aug. **J. H. Reid**, Cornwall, Ontario, Canada, übertragen auf **Electric Smelters**, Ltd., Ottawa, Canada. Abscheidung von Metallen aus komplexen Erzen. Das Verfahren gleicht dem vorstehend beschriebenen nach Patent 895196, nur daß die Metalldestillation im Vakuum ausgeführt wird. Zu diesem Zweck sind die Vorlagen, die an die Kanäle *H* (siehe die vorige Figur) angeschlossen werden, mit einer Saugvorrichtung verbunden. Außerdem ist noch der Ofen ummantelt, und der hierdurch geschaffene Zwischenraum wird z. B. mit einer Wasserstrahlpumpe luftleer gehalten. Dieser Apparat ist schon im Kapitel „Elektrische Öfen" genauer beschrieben und abgebildet worden (siehe Seite 87).

---

5. Ozon.

Anmerkung. In den folgenden Auszügen ist das Hauptaugenmerk auf den chemisch wirksamen elektrischen Teil der Apparate gelegt. Die meisten Ozonapparate sind, wenn nicht Spielzeug, so doch nicht als Inventar der chemischen Industrie zu bezeichnen, weshalb die Patentschriften sehr viel Beiwerk bringen, das für den Elektrochemiker von geringem Interesse ist.

1869 Nr. 87155. 23. Febr. **W. Elmer**, New-York. Ozonisierung der Atmungsluft. Der Apparat bezweckt, die Luft auf geeignete Temperatur zu bringen, also im Sommer zu kühlen, im Winter zu erwärmen, und ihren Ozongehalt zu erhöhen. Der Apparat auf der rechten Seite der Figur wird mit kaltem Wasser oder Eis gefüllt und läßt außerdem eine Lösung von Kalk und Permanganat durch die Luft tropfen. In dem großen Kessel links daneben kann die Luft zwischen zwei Konusen G und Z durch die spiralförmigen Züge L der Feuerung K erwärmt werden. Sie wird dann ozonisiert, indem sie zwischen dem Ring a und der Kugel w durchstreicht, zwischen denen die elektrischen Entladungen stattfinden. Die Elektrizität wird durch eine Thermosäule erzeugt, die rechts oben besonders abgebildet ist. Die Lötstellen der Thermosäule liegen abwechselnd außerhalb und innerhalb eines isolierenden Ringes Y, und die äußeren Lötstellen werden durch eine Gasfeuerung erhitzt, die von dem Brenner X zur äußersten Linken der Figur geliefert wird und deren Abgase um den Isolator Y herumstreichen. Schließlich sei noch das Diaphragmenventil $n n''$ erwähnt, das auf das Ventil W wirkt (Fig. 304).

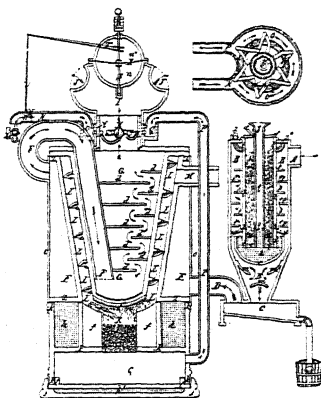



Fig. 304.

1870 Nr. 100736. 15. März. **C. F. Dunderdale**, New-York. Ozonisator. Der Apparat besteht aus einem Kasten *A*, in welchem Glasplatten *C*, durch Zwischenstücke *D* getrennt, aufgeschichtet sind. Die Platten sind auf einer Seite versilbert, und die Metallschichten sind abwechselnd mit je einem Pol der Stromquelle verbunden. Durch den so ausgefüllten Kasten wird die zu behandelnde Luft geleitet (Fig. 305).

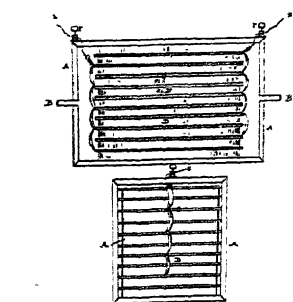



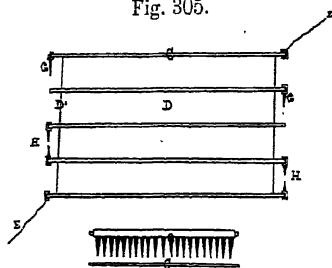
Fig. 305.

Nr. 109601. 29. Nov. **C. F. Dunderdale**, New-Nork. Ozonisator. Während bei dem eben beschriebenen Apparat alle Platten direkt mit einem Pol der Stromquelle verbunden sind, sind hier nur die Endplatten angeschlossen, und der Übergang der Elektrizität von einer Platte zur nächsten wird durch eine Reihe von Spitzen *G* oder durch zwei sich gegenüberstehende Spitzenreihen *H* vermittelt (Fig. 306).

Fig. 306.

1882 Nr. 254424. 28. Febr. **T. J. Yost**, Mahwah, New-Jersey. Ozonisator. Der Apparat besteht aus der Batterie *B*, dem Induktor *E* und der Ozonröhre *D*. Durch diese wird die Luft mit einem kleinen Ventilator *h* getrieben, der durch das Uhrwerk *C* bewegt wird.

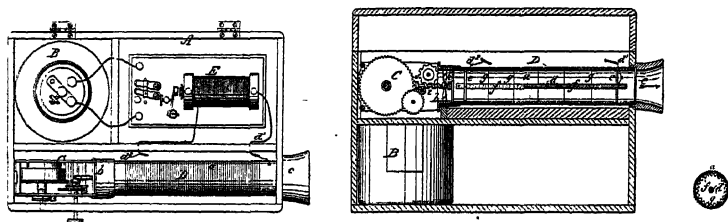



Fig. 307.

Der eigentliche Ozonisator besteht aus dem Glasrohr *a* mit darin liegendem Leiter *d*, auf den, durch isolierende Zwischenstücke *f* getrennt, Scheiben *g* aus Blech aufgesetzt sind. Diese Scheiben sind am Umfange gezahnt, um die Luft durchzulassen. Den zweiten Pol bildet die außen auf das Rohr aufgewickelte Spirale d^2 (Fig. 307).

1883 Nr. 282190. 31. Juli. **H. D. Hall**, New-York. Ozonisator mit elektrostatischem Erzeuger. Der Erzeuger ist eine Holtzsche

Influenz-Elektrisiermaschine. Von den Konduktoren *h* gehen Leitungen in den Ozonerzeuger *O* und endigen dort in den Kämmen *g*. Zwischen diesen liegen zwei Scheidewände *c*, *d*, von denen die eine oben, die andere unten eine Lücke läßt. Diese Scheidewände sind gegenüber den Kämmen *g* mit einer leitenden Platte *f* bedeckt, von der aus eine Reihe von Spitzen *e* ausgehen, welche die nichtleitenden Platten *c* und *d* durchsetzen. Die Luft, die durch den Kasten gesaugt wird, wird also zwischen diesen Spitzen durchströmen (Fig. 308).

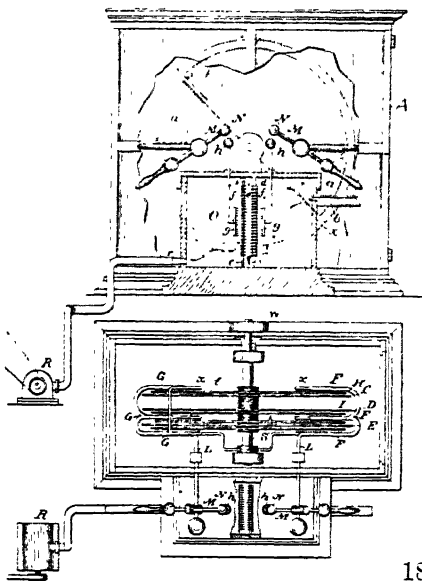



Fig. 308.

1887

Nr. 361 923. 26. April. **A. Brin,** 59 Brompton Crescent, County

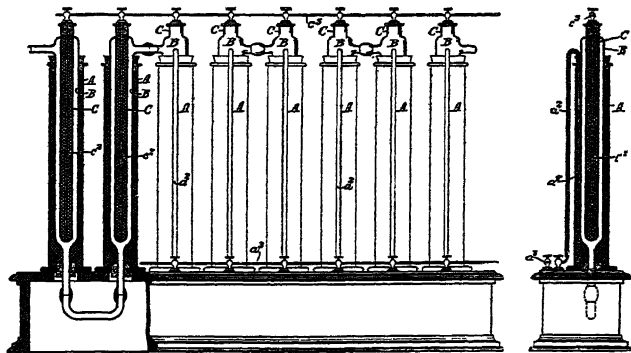



Fig. 309.

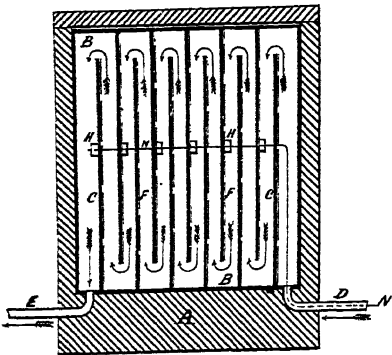
of Middlesex (England) und **L. Q. Brin,** Paris. Ozonisator mit gekörnten Elektroden (Fig. 309).

Entspricht dem engl. Patent 11 846/1886.

Nr. 387 286. 7. Aug. **H. Fewson,** Buckingham, County of Bucks (England). Ozonisator. Der Apparat enthält eine Reihe paralleler Zwischenwände aus Glas, die abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten Zwischenräume frei lassen, so daß das durchströmende Gas einen Zickzackweg nehmen muß. Diese Glaswände sind auf der

1888

nach der Eintrittsstelle zu liegenden Seite mit Metallfolie belegt. Die Belegungen sind abwechselnd mit dem einen und dem anderen Pol der Stromquelle verbunden, allerdings nicht unmittelbar metallisch, indem kleine Platindrähte, die von der Zuleitung abzweigen, sich in geringem Abstande von den Belegungen erstrecken (Fig. 310).

Fig. 310.

1889 Nr. 397992. 19. Febr. **G. H. Merkel,** Boston, Mass. Ozonröhre. Der Erfinder erklärt, daß in den gewöhnlichen Ozonröhren der Widerstand des Leiters zu klein sei, so daß der Strom von einer Schleife des Drahtes zur anderen hinüberschlage. Er will deshalb einen Leiter von großem Widerstand schaffen, und schließt deshalb den Draht in eine Glasschlange c ein, die schließlich so zusammengelegt wird, daß sie in der Röhre b' Platz hat. Die Enden

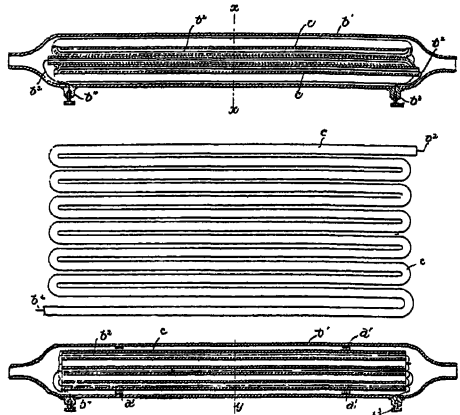



Fig. 311.

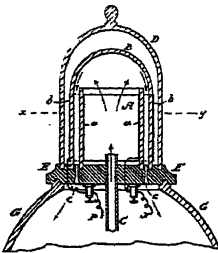
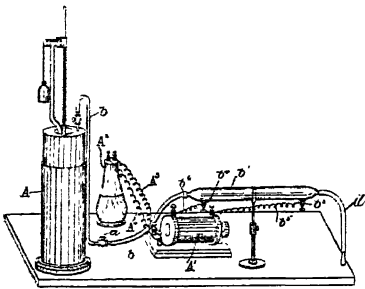



Fig. 312.

dieses Drahtes b^2 sind durch die Klemmen b^3 und b^4 mit den Klemmen der Sekundärspule des Induktors A' verbunden. (Die Sekundärspule ist also durch den Draht b^2 vollkommen geschlossen.) (Fig. 311.)

Nr. 409903. 27. Aug. **H. A. B. H. de Vars,** Paris. Ozonisator. Der Apparat besteht aus einer Ebonitplatte E mit eingedrehten Nuten, in welche der Glaszylinder A und die beiden Glocken B und D eingesetzt sind. Der Zylinder A ist innen, die Glocke B außen mit

Metallfolie *a* und *b* belegt. Die Luft tritt durch ein Rohr *C* in den Ring *a* und entweicht durch den Zwischenraum zwischen diesem und der Glocke *B* vermöge der Bohrungen *c* in den Behälter *G* (Fig. 312).

Nr. 430387. 17. Juni. **J. C. Kennedy,** Detroit, Michigan. Ozonisator mit Influenzmaschine. Die mit den Konduktoren der Maschine verbundenen Kämme *D*, *D'* sind in ein Gehäuse *E* eingeschlossen, durch welches die zu ozonisierende Luft gesaugt wird. Beispielsweise sind Einlässe *F* vorhanden, und den Auslaß bildet die hohle Konduktorstange *B'*, deren Ende ein isolierendes Rohrstück *J* trägt. Durch den Schlauch *I* und die Pumpe *H* wird die ozonisierte Luft abgesaugt (Fig. 313). 1890

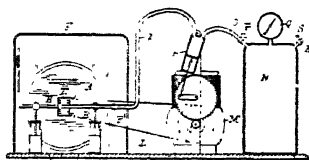



Fig. 313.

Nr. 468326. 9. Febr. **F. Broyer** und **P. Petit,** Tournus, übertragen auf **Compagnie Française des Eaux-de-Vie L. Teilliard,** Paris. Darstellung von Ozon, Behandlung alkoholischer Flüssigkeiten mit Ozon. 1892

Entspricht dem engl. Pat. 15175/1886 von Mewburn (Teilliard).

Nr. 470425. 8. März. **F. M. Grumbacher,** New-York. Ozonanlage. Von einer Elektrizitätsquelle wird ein Motor *4* getrieben, der eine Kommutatorscheibe dreht, die auf der rechten Seite der Figur vergrößert wiedergegeben ist. Diese Scheibe trägt die leitenden Sektoren *7*, *7'* *8*, *8'* und zwei diametral auf ihr schleifende Bürsten *10* werden leitend verbunden, sobald die Stücke *7*, *7'* oder *8*, *8'* unter den Bürsten durchgehen. Hierdurch wird ein zweiter Stromkreis mit den Wicklungen *26*, *26* geschlossen und ein sekundärer Kreis *19* induziert, der die Ozonröhren *18* speist (Fig. 314).

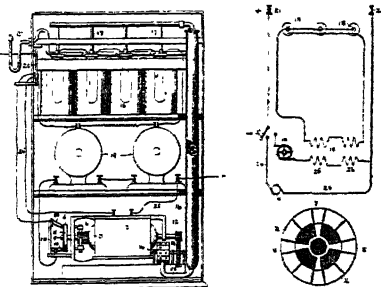



Fig. 314.

Nr. 481676. 30. Aug. **C. C. Sharp,** Chicago, Ill. Ozonisierapparat. Eine Wimshurst-Maschine liefert die hochgespannte

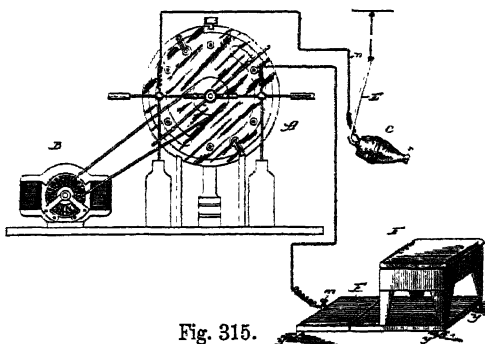



Fig. 315.

Elektrizität, die einerseits nach der Birne *C*, andererseits nach dem Sitz *F*, *F'* geleitet wird, auf dem die zu behandelnde Person Platz nimmt. Das Mundstück *r* der Birne *C* wird in die Nähe des Mundes gebracht. Die Birne ist aus zwei gläsernen Teilen zusammengeschraubt, und der Leiter endigt darin mit Spitzen, die die elektrischen Ladungen ausströmen (Fig. 315).

1892 Nr. 483745. 4. Okt. **J. W. Molière**, St. Francisco. Ozonisiermaschine. Eine Influenz-Elektrisiermaschine nach Toeppler-Holtz steht in einem geschlossenen Glaskasten. Der eine Konduktor ist mit der Erde, der andere durch den Leiter *F* mit dem Außenraum durch Schläuche *O* und *H* verbunden. Durch ersteren soll reines Ozon, durch letzteren ozonisierte Luft entnommen werden, zu welchem Zweck Luft durch einen Ventilator in den Glaskasten geblasen wird (Fig. 316).

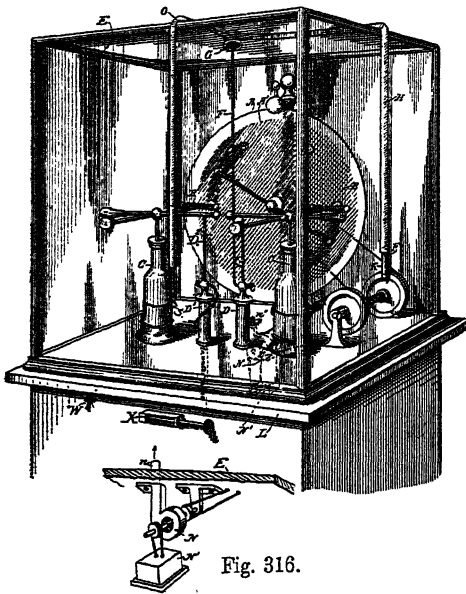



Fig. 316.

Nr. 487390. 6. Dezember. **O. Fröhlich**, Berlin, übertragen auf **Siemens & Halske**, ebenda. Ozonröhre.

Entspricht dem D. R. P. 59565, Kl. 12 (dies. Monogr. S. 74 von Siemens & Halske).

1893 Nr. 499572. 13. Juni. **M. P. Oudin**, Paris, übertragen auf **J. Ehlis**, Lüttich, Belgien. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 16806/1891 von Ehlis.

Nr. 511330. 26. Dez. **W. E. Fahrig**, Marseilles, Ill. Ozonanlage. Die Luft wird zunächst durch ein Filter *B* gepreßt, welches mit Eiweißlösung überzogenen Velvet enthält. Hierdurch sollen nicht bloß die Verunreinigungen entfernt, sondern auch der Stickstoff teilweise zurückgehalten werden. Die Luft wird dann in Retorten *E* geleitet, wo der Sauerstoff durch Calcium- und Natriummanganat absorbiert wird. Die entstehende Schmelze wird sodann mit Dampf

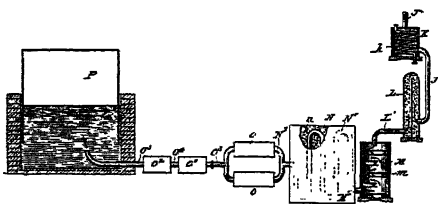



Fig. 317.

zerlegt, der Dampf wird wieder verdichtet und der entwickelte Sauerstoff nach dem Trocknen mit Chlorcalcium und Schwefelsäure in die Ozonisatoren O, O^1, O^2 geleitet. Diese bestehen aus Kasten mit Zwischenwänden, die wie üblich auf einer Seite mit Metallfolie belegt sind. Es soll vorteilhaft sein, den Sauerstoff vor dem Trocknen zu erhitzen (in dem Behälter K) und nachher (in dem Behälter N) wieder abzukühlen (Fig. 317). Die Erfindung ist teilweise durch D. R. P. 61319, Kl. 12 (dies. Monographien Bd. 24, S. 75) geschützt.

1894

Nr. 512265. 9. Jan. **E. Andreoli**, London. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 17426/1891.

Nr. 527326. 9. Okt. **J. T. Donovan** und **H. L. Gardner**, Springfield, Mass. Darstellung von Ozon durch Elektrolyse.

Entspricht dem engl. Pat. 19127/1894.

Nr. 563288 siehe im Kapitel „Synthesen“ S. 115.

Nr. 565952. 18. Aug. **E. Andreoli**, London. Erzeugung von Ozon und Licht (Fig. 318).

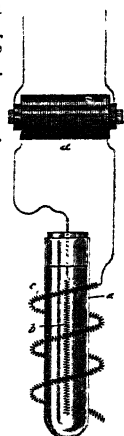
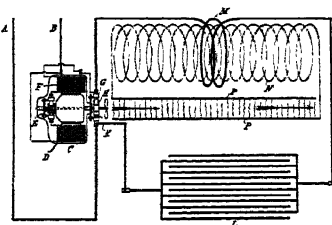
Entspricht dem engl. Pat. 21707/1893.

Fig. 318.

1896

Nr. 568177. 22. Sept. **N. Tesla**, New-York. Erzeugung von Ozon mit Hochfrequenzstrom. Durch die Drähte A, B beispielsweise einer gewöhnlichen Lichtleitung wird der Elektromotor C gespeist, der ein Haupt- oder ein Nebenschlußmotor sein kann. In dem vorliegenden Fall geht der Strom durch die eine Feldwicklung D, Bürsten und Kommutator E, die andere Feldwicklung F und von da durch eine Bürste G, die auf dem Unterbrecher H schleift, zu einer leitenden Scheibe mit isolierenden Abschnitten auf dem Umfang.

Fig. 319.

Aus dem zweiten Draht A geht die Leitung zu einer zweiten Bürste K, die auf dem Unterbrecher schleift, so daß der Strom, der den Motor treibt, periodisch unterbrochen wird. Aus diesem Grunde müssen die Eisenkerne des Motors lamelliert sein. Um den Unterbrecher herum ist ein Kreis von geringer Selbstinduktion gebildet, bestehend aus dem Kondensator L und der Primärspule M des Transformators. Die Sekundärspule N endigt in den leitenden Platten P, P, zwischen denen dann die Entladungen in den gezeichneten Wellenlinien stattfinden. Zwischen den Platten P wird die zu ozonisierende

Luft hindurchgeleitet. Das Patent entspricht dem englischen Patent 20981/1896, ist aber in Band 32 dies. Monographien nur ganz kurz erwähnt (Fig. 319).

1896 Nr. 574341. 29. Dez. **M. Pridham**, Philadelphia, Pennsylvania übertragen auf **The Electric Rectifying** und **Refining Company**, Camden. Ozonisator. Der eigentliche Ozonerzeuger besteht aus zwei konzentrischen Rohren *c* und *b*. Das Innere ist vollständig geschlossen und wird mittels einer Flüssigkeit gekühlt, die durch ein Rohr *d* eingespritzt wird und durch *e* abfließt. Das äußere Rohr ist am Ende durch Kappen *p'* geschlossen und erhält die Luft durch das Rohr *f* zugeleitet. Das Rohr *b* und das Rohr *c* sind außen mit einem körnigen Stoff überzogen, um die Entladungen zu erleichtern (Fig. 320).

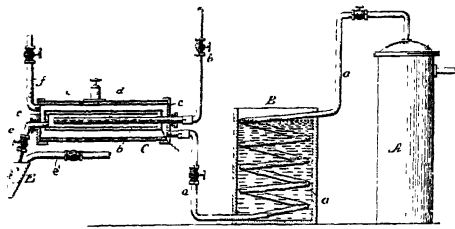



Fig. 320.

1897 Nr. 577523. 23. Febr. **G. J. Andersson** und **J. C. Dittrich**, Brooklyn, New-York, übertragen auf **The Ozone Company**, ebenda. Ozonanlage. Der Sauerstoff wird in Waschflaschen mit Natronlauge, Natriumhyposulfit und Schwefelsäure gewaschen. Nach dem Durchgang durch die Ozonröhren *O* werden die Stickoxyde durch Waschen mit Wasser oder Natronlauge in der Waschflasche B^4 entfernt. Die Elektrizität wird durch intermittierenden Gleichstrom und Induktoren erzeugt (Fig. 321).

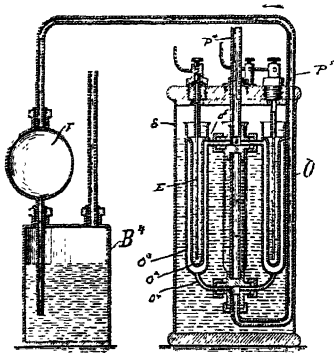



Fig. 321.

Nr. 577636. 23. Febr. **E. Andreoli**, London. Ozonisator. Die

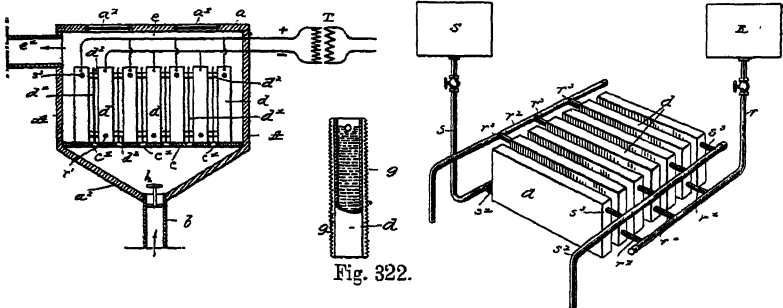



Fig. 322.

Elektroden, die in einem Kasten *A* eingeschlossen sind, bestehen aus Metallbüchsen, die abwechselnd mit der positiven und der negativen Klemme eines Transformators verbunden sind. Zwischen je zwei Elektroden *d* befindet sich ein Dielektrikum d^2, so daß die stille Entladung auf beiden Seiten des Dielektrikums stattfindet. Alle Elektroden werden durch strömendes Wasser gekühlt, und zwar die positiven und die negativen aus getrennten Bassins *R* und *S*. Die Elektrodenbüchsen sind vorteilhaft mit gezahnten Metalleisten *g* besetzt (Fig. 322).

1897 Nr. 580244. 6. April. **C. J. Yarnold**, London. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 24289/1895.

Nr. 587770. 10. Aug. **N. V. Sleen** und **August Schneller** in Alfenoudshoorn, Niederlande, übertragen auf **H. Tindal**, Amsterdam. Ozonerzeuger.

Entspricht dem engl. Pat. 23297/1894.

1898 Nr. 596936. 4. Jan. **F. K. Irving**, Passaic, New-Jersey, übertragen auf **The Ozonol Company**, New-Jersey. Erzeugung von Ozon durch Elektrolyse. Es wird einfach eine Kupfervitriollösung mit Elektroden aus Blei und Antimon zersetzt. *13*, *13* sind die Elektroden, *14* ein Becher und *15* ein Heber, um aus diesem Becher irgend eine Flüssigkeit (Medizin oder dergl.) in die Zersetzungszelle zu bringen (Fig. 323).

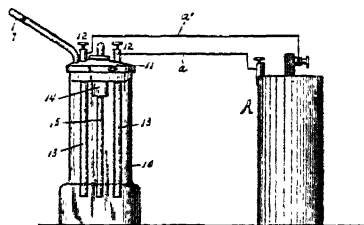



Fig. 323.

Nr. 597517. 18. Jan. **A. Verley**, Paris. Ozonerzeuger.

Entspricht dem engl. Pat. 17228/1896.

Nr. 599455. 22. Febr. **M. Otto**, Paris. Ozonerzeuger mit beweglicher Elektrode.

Entspricht dem engl. Pat. 11010/1897.

Nr. 607007. 12. Juli. **M. Andreoli**, London. Zusammengesetzter Ozonerzeuger.

Entspricht dem engl. Pat. 15813/1897.

Nr. 614500. 22. Nov. **A. S. Ramage**, Cleveland, Ohio, übertragen auf **J. Black**, ebenda. Ozonröhre. Die Elektroden bestehen aus Zinnfolie, die vorteilhaft gerieft und zwischen je zwei Glasplatten dicht eingekittet ist. Die Platten liegen mit Zwischenräumen auf Glasleisten *d*, *d'* und füllen in der Richtung senkrecht hierzu den Kasten auf beiden Seiten nicht aus, so daß dort die Räume d^3, d^4 freibleiben (Fig. 324).

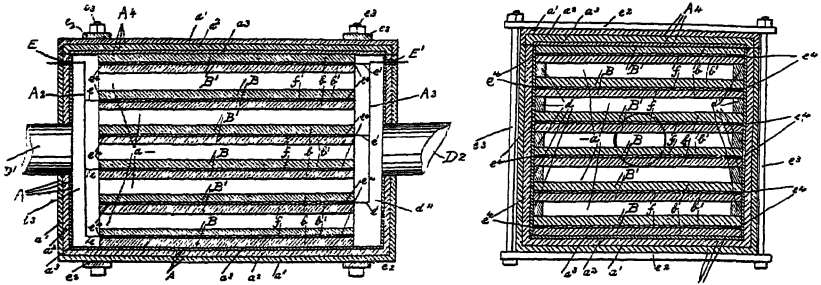



Fig. 324.

1899 Nr. 632391. 5. Sept. **H. Abraham** und **J. Marmier**, Paris. Ozonapparat.

Entspricht dem engl. Pat. 20572/1897 und dem D. R. P. 102629, Kl. 12 (dies. Monogr. S. 77).

Nr. 636304. 7. Nov. **A. Vosmaer**, Haarlem, Niederlande. Elektroden für Ozonapparate. In der Regel hat man sich gegenüberstehende Spitzen als Elektroden angewendet. Im Gegensatz dazu will der Erfinder Spitzen oder messerartige Schneiden einer Fläche gegenüberstellen. Der Vorteil ist, daß die größte Ausbreitung der Entladung nicht in der Mitte zwischen den Elektroden, sondern an der

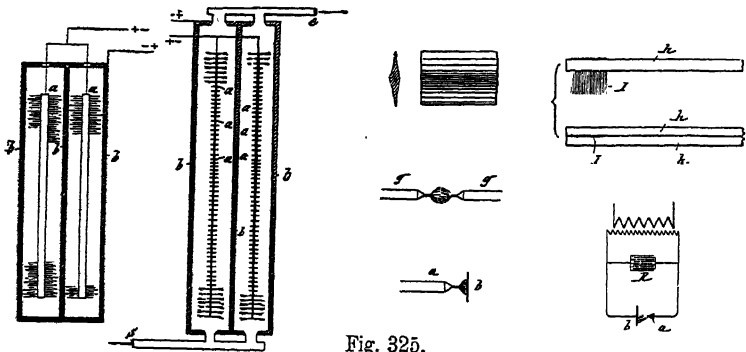



Fig. 325.

ebenen Elektrode stattfindet, wodurch der tote Raum und der Widerstand vermindert werden und der Wirkungsgrad ohne Gefahr der Funkenbildung erhöht wird. Den Unterschied in der Art der Entladung zeigen die beiden Figuren rechts in der Mitte: Die alte Form mit den Elektroden g, g, die neue mit Elektroden a, b. Zur größeren Sicherheit kann man, um Funkenbildung auszuschließen, einen Kondensator R in Nebenschluß zu den Elektroden legen (Fig. 325).

Nr. 636868. 14. Nov. **H. Tindal**, Amsterdam. Ozonisator.

Entspricht dem D. R. P. 103659, Kl. 12 (dies. Monogr. S. 77).

Nr. 640694. 2. Jan. **M. Otto**, Neuilly-sur-Seine. Ozonisator. 1900
Entspricht dem engl. Pat. 6883/1829 und dem D. R. P. 106514, Kl. 12.

Nr. 642663. 6. Febr. **C. G. Armstrong** und **W. D. Neel**, Chicago. Ozonisator. Die Elektroden sind Kupferdrähte *B*, *C*, die in Glasröhren *B'*, *C'* eingeschlossen sind. Diese Glasröhren werden von zwei senkrechten Wänden B^2, C^2 getragen, und zwar sind die Elektroden des einen Pols durch Löcher der Wand B^2 luftdicht durchgesteckt und ruhen in Löchern der Wand C^2, die aber durch diese Wand nicht ganz hindurchgehen. Ähnlich sind die Elektroden des anderen Pols durch die andere Wand durchgesteckt. Die Enden der Glasröhren sind mit Kitt B^3, C^3 verschlossen. Hierdurch werden auf beiden Seiten, wo die einzelnen Drähte zusammenlaufen, Kammern geschaffen, die gegen das Ozon vollkommen geschützt sind. Die Luft streicht zwischen den Röhren durch und wird durch Lochplatten *E'* und *F'* gleichmäßig verteilt (Fig. 326).

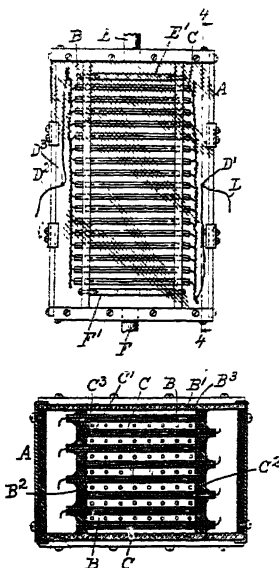



Fig. 326.

Nr. 648764. 1. Mai. **J. H. Lamprey**, London. Elektroden für Ozonapparate. In seinem englischen Patent 11810/1894 (dies. Monographien Bd. 32) hat der Erfinder eine Elektrode beschrieben, die aus einem Draht mit abwechselnd aufgereihten Perlen aus Metall und Glas besteht. Die Metallperlen sind dort größer als die Glasperlen. Jetzt hat der Erfinder gefunden, daß es vorteilhaft ist, die Metallperlen kleiner als die Glasperlen zu machen, so daß sie das Dielektrikum *h* nicht berühren (Fig. 327).

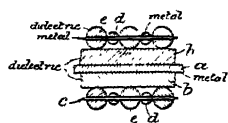



Fig. 327.

Nr. 653078. 3. Juli. **W. Elworthy**, London. Ozonisator.
Entspricht dem D. R. P. 120173, Kl. 12 (dies. Monogr. Bd 24, S. 79).

Nr. 707797. 26. Aug. **M. Otto**, Neuilly (Frankreich). Ozonerzeuger. Der Apparat ist von der schon früher beschriebenen Art, die gegeneinander bewegliche Elektroden oder feste Elektroden mit beweglichen Zwischenscheiben besitzt. Die Elektroden sind im allgemeinen mit Spitzen besetzt, doch kann man auch glatte Flächen anwenden, wenn man sie mit einem isolierenden Überzug versieht, der Unterbrechungen besitzt, oder wenn man zwischen den Elektroden eine sehr dünne Schicht von dielektrischem Material anbringt. 1902

Auf diese Beobachtung gründet sich die vorliegende Konstruktion. Auf der Achse der Maschine sitzt die Metallscheibe *h* mit radialen Fenstern aus Kautschuk. Die Scheibe dreht sich zwischen zwei festen Scheiben *i*, die hohl sind und mit Wasser gekühlt werden. In der Mitte sind diese Scheiben durchbrochen und endigen dort mit ringförmigen Kammern *o*, die gegen das Wasser abgeschlossen sind, nach der Achse zu aber zahlreiche Löcher *q* besitzen. Über diese ringförmigen Kammern wird durch die Leitung *s, r* Luft in das Innere geleitet. Der ganze Apparat sitzt in einem Gehäuse *a*, das durch Stopfbüchsen gegen die Achse gedichtet ist. Die isolierte Achse bildet den einen Pol, während die Grundplatte zur Erde abgeleitet ist. Am Umfange des Gehäuses ist die Austrittsöffnung für die ozonisierte Luft angebracht (Fig. 328).

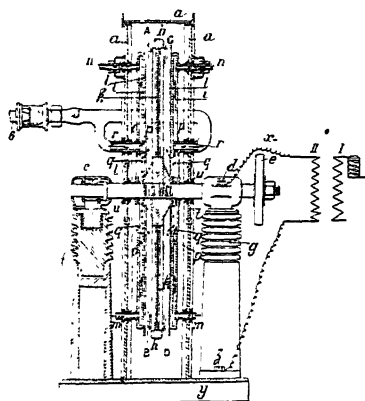



Fig. 328.

1902 Nr. 709427. 16. Sept. **A. Vosmaer**, Haarlem, Niederlande, übertragen auf **Company Ozon Maatschappy Systeem A. Vosmaer**, Amsterdam. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 5826/1901.

1903 Nr. 727101. 5. Mai. **G. L. Curtis**, New-York, übertragen auf E. C. Goodwin, Worcester, Mass. Tragbarer Ozonapparat. Ein Glasrohr *A*, das mit einem Handgriff *Q* versehen ist, trägt eine innere Belegung *B* und ein inneres Rohr *C*, das mit Armen *D* in dem äußeren Rohr festgeklemmt ist. Das Rohr *C* hat ebenfalls eine innere Belegung, welche den zweiten Pol bildet (Fig. 329).

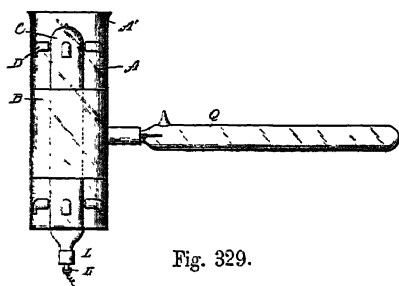



Fig. 329.

Nr. 733674. 14. Juli. **M. Otto**, Paris. Ozonisator, mit Kühlung.

Entspricht dem engl. Pat. 11128/1903.

Nr. 742341. 27. Okt. **J. Miller** und **F. M. Ashley**, New-York, teilweise übertragen auf **I. L. Miller**, Paterson, New-Jersey. Ozonisator. Der wirksame Teil ist eine Art Leidener Flasche *a* mit äußerer Belegung *c* und innerer *d*, die am äußeren Rande zu dem Ringe *f* umgebogen ist. Diese Flasche wird in einem passenden

Behälter zwischen den Bechern *h* mittels der Federn *i* eingeklemmt. Durch den Behälter wird dann die Luft geleitet (Fig. 330).

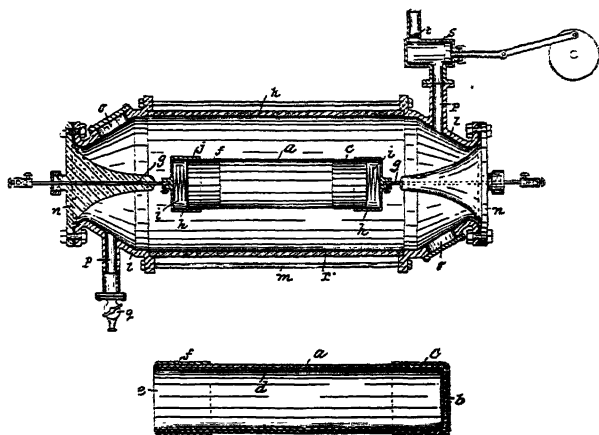



Fig. 330.

Nr. 743431. **F. S. Blackmarr** und **J. L. Willford**, Minneapolis, Minnesota. Darstellung von Ozon. 1903

Entspricht dem engl. Pat. 295/1904.

Nr. 743432. 10. Nov. **F. S. Blackmarr** und **J. L. Willford**, Minneapolis, Minnesota. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 295/1904.

Nr. 743433. 10. Nov. **F. S. Blackmarr** und **J. L. Willford**, Minneapolis, Minnesota. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 295/1904.

Nr. 744096. 17. Nov. **M. Otto**, Paris. Ozonisator.

Entspricht dem engl. Pat. 11129/1903.

Nr. 751886. 9. Febr. **H. J. Wessels**, Paris. Wassersterilisierung. 1904

Entspricht dem engl. Pat. 12021/1903.

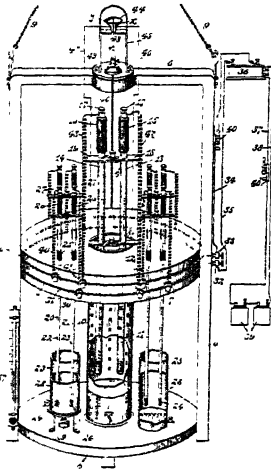
Nr. 754261. 4. März. **A. Vosmaer**, Nieuwersluis, Amsterdam und **A. Lebrett**, Utrecht, Niederlande, übertragen auf **Ozon Maatschappy, System Vosmaer**, Amsterdam. Schaltung für Ozonisatoren.

Entspricht dem engl. Pat. 6642/1902.

Nr. 757633 siehe im Kapitel „Synthesen" (S. 125).

Nr. 782400. 14. Febr. **J. M. A. Lacome**, New-York, teilweise übertragen auf **W. Lauder**, ebenda. Ozonisator für medizinische Zwecke. Der Apparat besteht aus einem Rahmen *5* mit zwei Scheiben *7*, *8*, der an Ketten *9* an die Decke gehängt wird. Durch 1905

die obere Scheibe gehen Elektroden z. B. *13, 14,* die mit den Klemmen der Sekundärspule eines Induktors verbunden werden können. Die Elektroden bestehen aus Glas mit Quecksilber am Boden. Sie können in Becher getaucht werden, die mit irgendwelchen Flüssigkeiten gefüllt sind, um irgendwelche Stoffe zu elektrolysieren oder in die Luft zu verbreiten. (Wie diese mit Glas isolierten Elektroden elektrolytisch wirken sollen, ist allerdings unverständlich.) (Fig. 331.)

Fig. 331.

1905 Nr. 788557. 2. Mai. **C. A. Sahlström,** Canada, Ottawa. Ozonisator. Die Ozonröhre besteht aus einem Dielektrikum, einer inneren und einer äußeren Elektrode. Die äußere wird gebildet von einem Blech *a*, in das von außen Löcher gestanzt sind, so daß die ausgestanzten Lappen dem Dielektrikum anliegen (Fig. 332).

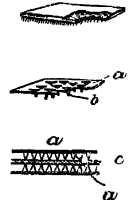
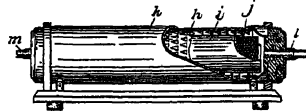
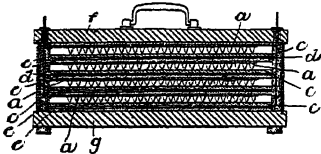



Fig. 332.

Nr. 790655. 23. Mai. **M. Otto,** Paris, übertragen auf **American Ozone Company,** Niagara Falls. Medizinischer Ozonapparat.
Entspricht dem engl. Pat. 12521/1903.

Nr. 804291. 14. Nov. **A. C. Wood,** Philadelphia. Ozonisator. Die Ozonröhren *1* sind auf der Innenseite mit Streifen *16* belegt

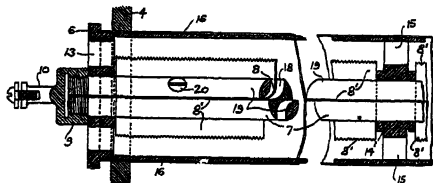
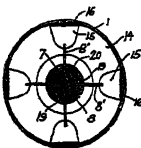



Fig. 333.

oder mit Metall, z. B. Nickel, überzogen. Diese Streifen bilden die eine Elektrode, während die andere von gezahnten Blechen *8* gebildet wird, die rinnenförmig gebogen und mit ihrem mittleren Teil an

einer zentralen Stange *18* festgeklemmt sind. Die Art der Befestigung sieht man in der Mitte der größeren Figur, wo die Stange *18* im Querschnitt erscheint. Das Blech *8* ist durch Auflegen einer Leiste *19* von linsenförmigem Querschnitt mit Hilfe der Schrauben *20* festgeklemmt. Die Kanten der Bleche *8* fallen zusammen mit Öffnungen *15* von Scheiben *14*, die in gewissen Zwischenräumen in der Röhre angebracht sind. Ebenso haben die Endkappen *6* Öffnungen, die mit den Kanten der Bleche *8* zusammenfallen (Fig. 333).

Nr. 807 964. 19. Dez. **W. P. Rice**, Chicago, Ill., übertragen auf **The National Ozone Company**, ebenda. Ozonisator. Der Apparat 1905

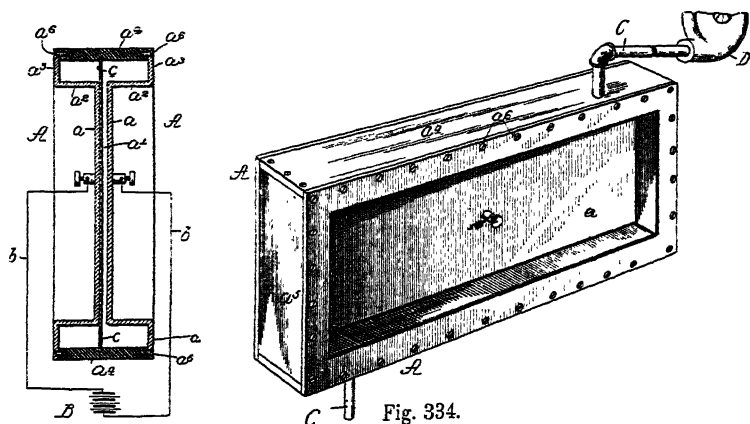



Fig. 334.

bildet einen flachen Kasten *A* mit den Elektroden *a*, die durch ein Dielektrikum *c* getrennt sind. Wegen der großen von der freien Luft bespülten Fläche erfahren die Elektroden eine wirksame Kühlung. Eine zweite Ausführungsform ist für hohen Innendruck berechnet (Fig. 334).

Nr. 811 364. 30. Jan. **C. F. Birtman**, Chicago, Ill. Ozonerzeuger. Charakteristisch für den Apparat ist, daß die Pole von einer großen Anzahl von Windungen gebildet werden, die auf Glasplatten aufgewickelt sind. Solche Glasplatten sind abwechselnd durch dielektrische Platten voneinander getrennt und dann abwechselnd mit den Polen der Stromquelle verbunden. In der Figur sieht man sämtliche Platten zuerst im Schnitt, sodann eine Platte *24* mit Windungen *25* in Ansicht. *21* sind die dielektrischen Platten, die an den Kanten bogenförmig ausgeschnitten sind (siehe *23*), um die Verbindung der Lufträume herzustellen (Fig. 335). 1906

Nr. 820 656. 15. Mai. **F. de Mare**, Brüssel. Ozonventilator. Entspricht dem engl. Pat. 20630/1907.

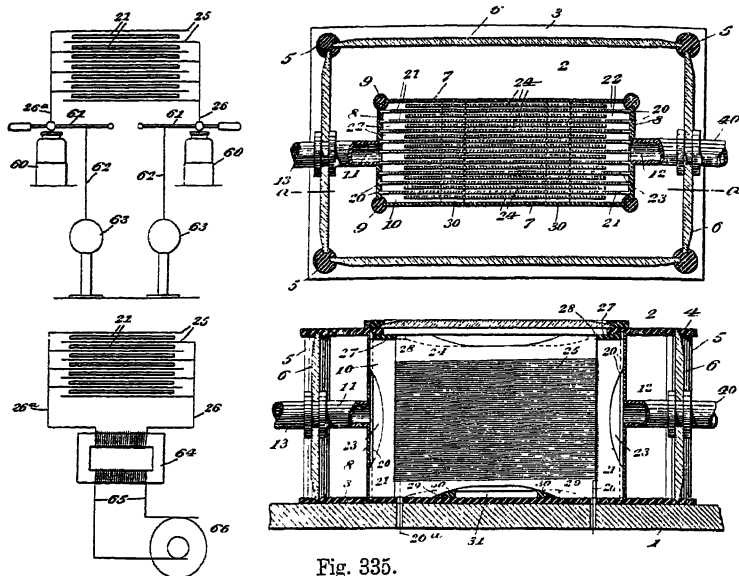



Fig. 335.

1906 Nr. 830975. 11. Sept. **A. Déchaux**, Paris, übertragen auf **W. Mallmann**, Ruremonde, Holland. Kühlbarer Ozonapparat. Die Elemente sind ineinander steckende, durch ein Dielektrikum *c*

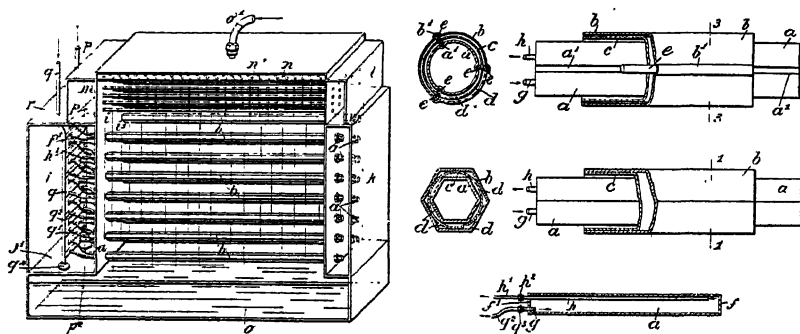



Fig. 336.

getrennte Röhren *a, b*. Diese sind entweder von vieleckigem Querschnitt oder rund und dann durch Glasstäbe *e* spationiert. Die Kühlung erfolgt durch Wasser, das mittels des Röhrchens *g* ein- und mittels Röhrchen *h* herausgeleitet wird. Zahlreiche derartige Elemente werden in einem Kasten vereinigt (Fig. 336).

Nr. 832767. 9. Okt. **J. H. Bridge**, Philadelphia. Ozonröhre. Die Elektroden sind konzentrische Rohre a^3, b^1. In die innere Elektrode sind zahlreiche Öffnungen a^5 gestanzt, so daß die aus dem

inneren Rohr in den Zwischenraum zwischen beiden gesaugte Luft in zahllose Einzelströme zerlegt wird (Fig. 337).

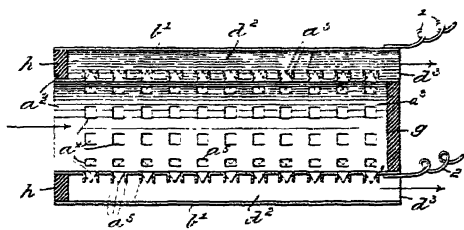
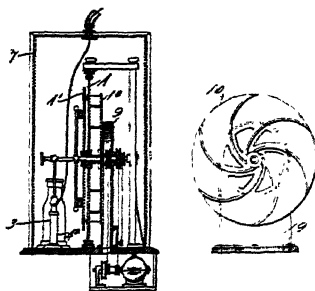



Fig. 337. Fig. 338.

1907

Nr. 852133. 30. April. **J. W. Molière**, Oakland, Kalifornien. Elektrostatische Ozonmaschine. Auf die Achse einer gewöhnlichen Influenzmaschine ist ein Ventilator *10* aus Hartgummi aufgesetzt, der aus einer Haube *9* Luft ansaugt und durch die Entladungszone drückt (Fig. 338).

Nr. 854965. 28. Mai. **H. N. Potter**, New-Rochelle, New-York, übertragen auf **Geo. Westinghouse**, Pittsburg, Penns. Erzeugung von Ozon mittels ultravioletter Strahlen. Werden ultraviolette Strahlen in einem Gefäß erzeugt, das die Strahlen durchläßt (z. B. Quarz), so bewirken diese Strahlen in der Umgebung die Umwand-

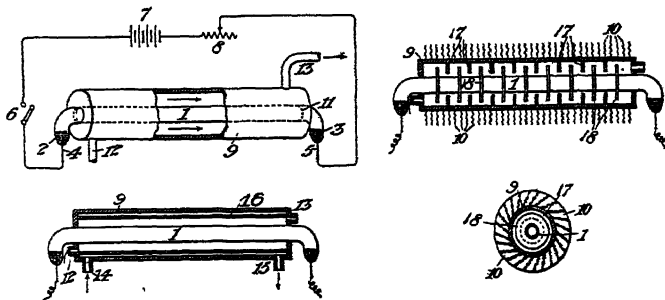



Fig. 339.

lung von Sauerstoff in Ozon. Hierauf beruht der Apparat, der aus einer Quecksilberlampe *1* besteht, die von einem für ultraviolette Strahlen undurchlässigen Mantel *9* aus Silber oder Glas umgeben ist. Der Mantel kann mit Kühlung *16* versehen sein und innen Hindernisse enthalten, durch welche die Luft gezwungen wird, im Zickzack zu strömen (Fig. 339).

Nr. 871652. 19. Nov. **F. A. Ward**, Los Angeles, Kalifornien. Luftreiniger. Der Reiniger besteht aus einem Kasten *13* mit

Fenstern *14* aus Drahtnetz und enthält einen Induktor und eine Ozonröhre. Diese besteht aus einer Glasröhre, die innen gezahnte

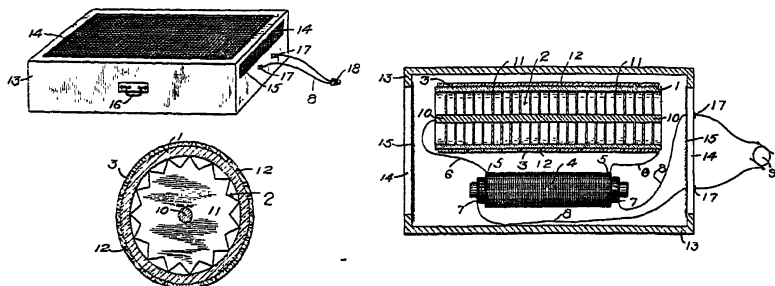



Fig. 340.

Scheiben *1* enthält und außen mit einem glatten, durchbrochenen Leiter *3* umwickelt ist (Fig. 340).

1908 Nr. 881533. 10. März. **E. P. Beckwith**, Cazenovia, New-York, übertragen auf **General Electric Company**, New-York. Sterilisierapparat. Das Wasser spritzt aus der Düse *8* in die Verengung *7* und saugt Luft zwischen den Röhren *3*, *2* und *1* durch die Öffnungen *10* an. Zwischen den Röhren liegen die Belegungen *4*, *5* und *6*, von denen die beiden äußeren mit dem einen, die mittlere mit dem anderen Pol eines Transformators verbunden sind. Durch die Luft und das Wasser werden die Röhren gut gekühlt (Fig. 341).

Fig. 341.

Nr. 882509. 17. März. **A. C. Wood**, Philadelphia. Ozonisator. Der Apparat beruht auf demselben Prinzip

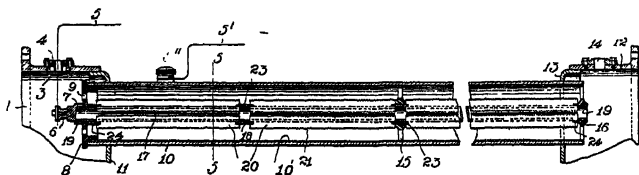



Fig. 342.

wie der nach Patent 804291 (siehe oben) und das Patent schützt weitere Einzelheiten. So kann die mittlere Elektrode durch Kämme *20* gebildet werden, die in geeigneten Schlitzen der zentralen Stäbe *7* stecken. Die mittlere Elektrode zerfällt der Länge nach in mehrere Abteilungen, die durch Zwischenstücke *18* zusammengehalten werden (Fig. 342).

Nr. 882510. 17. März. **A. C. Wood**, Philadelphia. Ozonisator. 1908 Der Apparat ist nach ähnlichem Prinzip wie der nach Patent 804291

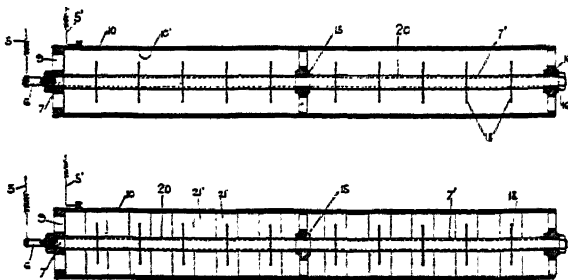



Fig. 343.

(siehe oben) gebaut. Hier wird die Vernickelung der Elektroden geschützt; außerdem wird noch eine Anordnung gezeigt, bei der die zentrale Elektrode von Scheiben *18* gebildet wird, die auf der zentralen Stange *7* durch Zwischenstücke *20* getrennt sitzen (Fig. 343).

Nr. 886874. 5. Mai. **A. Schneller**, Ginneken bei Breda, Niederlande, übertragen auf **P. Thompson**, East Orange, New-Jersey. Kühlmittel für Ozonapparate.

Entspricht dem engl. Pat. 23375/1903.

Nr. 894818. 4. Aug. **J. R. Craic jun.**, Glasgow, Schottland. Ozonisator. Ein Element des Ozonerzeugers ist in der Figur links dargestellt. Es besteht aus einer Glimmerplatte *1* mit Ansätzen *2*, zwischen denen auf jeder Seite eine Feder *4* ausgespannt ist. Diese Federn bilden die Elektroden und schwingen synchron mit den Unterbrechungen und Schließungen des Hochspannungsstroms. Die zweite Figur zeigt den Einbau der Elemente in einen Rahmen *10*. In diesem sind an gegenüberliegenden Seiten gewölbte Metallstreifen *11* angebracht, zwischen denen die Glimmerplättchen, die in der Zeichnung von der hohen Kante aus gesehen werden, eingeklemmt sind (Fig. 344).

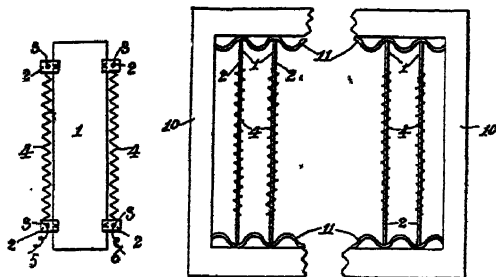



Fig. 344.

Sachverzeichnis.

Die fettgedruckten Ziffern bedeuten einen der fünf Abschnitte **1.** Elektrische Öfen (S. 1—88), **2.** Carbide (S. 89—112), **3.** Synthesen (S. 113—148), **4.** Reduktion (S. 149—172), **5.** Ozon (S. 173—191); die übrigen Ziffern bedeuten die Patentnummern.

Namenverzeichnis.

D.

E.

Berichtigungen und Nachträge.

Fig. 345
zu Pat. Nr 588267, S. 14.
Senkrechter Längsschnitt.

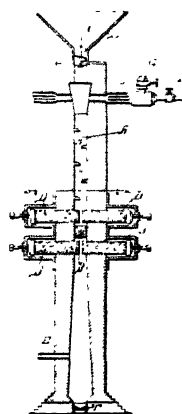



Fig. 348
zu Pat. Nr. 656600, S. 99.

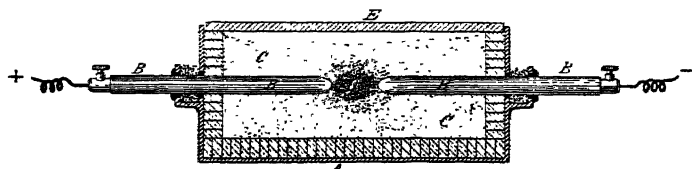



Fig. 346
zu Pat. Nr. 551461, S. 89.

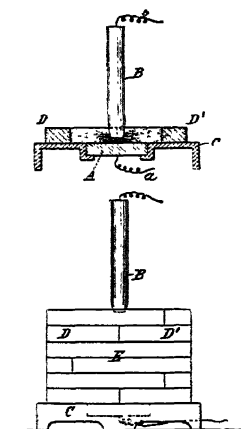



Fig. 347
zu Pat. Nr. 552890, S. 89.

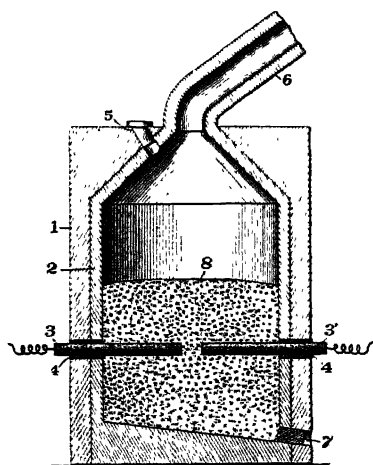



Fig. 349
zu Pat. Nr. 737123, S. 12[illegible].

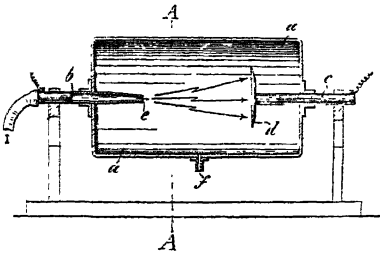



Fig. 350
zu Pat. Nr. 739920, S. 122.

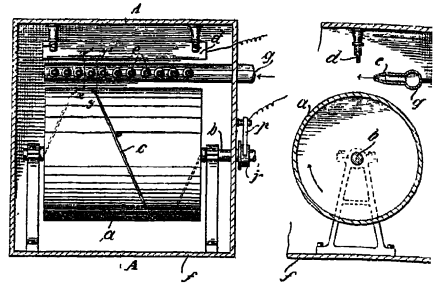



Fig. 351
zu Pat. Nr. 739921, S. 122.

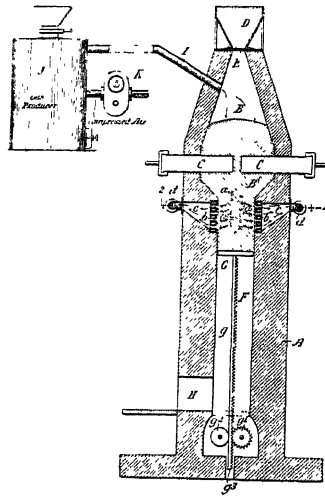



Fig. 352
zu Pat. Nr. 741396, S. 122.

Neuausgaben:

Nr. 12658 (ursprünglich 721703) S. 34; Nr. 11473 (ursprünglich 492767), Nr. 11511 (ursprünglich 541137) S. 89; Nr. 12519 (ursprünglich 819222) S. 107.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. Saale.